Avis Technique 2/10-1434

Annule et remplace l'Avis Technique 2/07-1233, 2/07-1233*01 Add et 2/08-1311

Mortier de résine polyester

Bardage rapporté

Built-up cladding

Vorgehängte hinterlüftete Fassadenbekleidung

Carea Rainuré : Ardal, Acantha , Armada

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CERTIFIE **CSTB** CERTIFIED, *dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des services

Titulaire : Carea Façade
ZA – Bel Air de Combrée
FR-49520 Combrée

Tél. : 02 41 61 53 23
Fax : 02 41 61 53 30
E-mail : contact.facade@carea.fr
Internet : www.carea.fr

Usine : Carea Façade
FR-49520 Combrée

Distributeur : Carea Façade
FR-49520 Combrée

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 2
Constructions, Façades et Cloisons Légères

Vu pour enregistrement le 2 mai 2011

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2011

Le Groupe Spécialisé N° 2 "Constructions, façades et cloisons légères" de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, a examiné, le 19 octobre 2010, le procédé de bardage rapporté CAREA Rainuré présenté par la Société CAREA FACADE. Il a formulé sur ce système l'Avis ci-après qui annule et remplace les Avis Technique ARDAL 2/08-1311, ACANTHA 2/07-1233 et son additif 2/07-1233*01 Add. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications des dalles bénéficiant d'un certificat CERTIFIE CSTB CERTIFIED attaché à l'Avis, délivré par le CSTB. Cet Avis a été formulé pour des utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de grandes dalles en mortier de polyester insérées sur un réseau horizontal de lisses en aluminium fixées sur une ossature de chevrons bois ou de montants aluminium solidarisés au gros-œuvre.

Pose façon appareillage pierre avec joint vertical continu ou discontinu.

Caractéristiques générales

- Dimensions maximum : 1800 x 900 mm
  - La surface est limitée à 0,81 m² pour les dalles ARDAL ép. 11 mm,
  - La surface est limitée à 1,62 m² pour les dalles ACANTHA ép. 14 et 16 mm.
- Epaisseur des dalles en mm : 11, 14, 16, 21
  - Masse surfacique surfacique correspondante en kg/m² : 26, 36, 39, 50
- Aspect : satiné, mat, brillant ou structuré dans une gamme de coloris de teintes claires ou foncées,
- Correspondance des gammes CAREA Façade en fonction des épaisseurs :
  - Ep. 11mm = ARDAL,
  - Ep. 14mm = ACANTHA,
  - Ep. 16mm = ACANTHA structure,
  - Ep. 21mm = ARMADA (dalles Linéa, Liston, Torus, Advita, Attila, ACANTHA Q4).

1.2 Identification des dalles

Les dalles bénéficiant d'un certificat CERTIFIE CSTB CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIE CSTB CERTIFIED (EP11) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture.

Le marquage est conforme au § 7 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Le procédé CAREA Rainuré est applicable sur des parois planes et verticales, en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie enduite d'éléments, neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage et rez-de-chaussée,
- Pose possible sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois conformes au DTU 31-2, R+2 (hauteur 9 m maximum) en situation a, b, c et R+1 (hauteur 6 m maximum) en situation d, et en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique,
- Exposition au vent correspondant à des pressions ou dépression sous vent normal de valeur maximale exprimée en pascals conformément aux tableaux 2 et 3 du Dossier Technique.

  L'exposition au vent des dalles spéciales de remplacement correspond à 2300 Pa (V4) pour des hauteurs maximales de 450 mm, 1400 Pa (V2) pour des hauteurs maximales de 600 mm. Pour les hauteurs supérieures à 600 mm, il est impératif d'utiliser des fixations traversantes.

2.2 Appréciation sur le système

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement, de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du bardage rapporté sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

Sécurité en cas d'incendie

Le système ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Le classement de réaction au feu du parement (à vérifier sur PV particuliers, cf. § B) :
  - Standard : M2 (possibilité M1 sur demande),
  - Spéciaux pour rez-de-chaussée : M2.
- La masse combustible des parements MC en MJ/m² :
  - Epaisseur 11 mm : 58
  - Epaisseur 14 mm : 65
  - Epaisseur 16 mm : 73
  - Epaisseur 21 mm : 91
- La masse combustible de l'ossature secondaire en bois correspond au poids de l'ossature exprimée en kg/m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en mégajoules/m².

Stabilité en zones sismiques

Le système de bardage rapporté, uniquement sur ossature aluminium en Pi (TT), peut être mis en œuvre strictement sur des parois verticales en béton, d'ouvrages de classes A, B, C ou D situés en zones sismiques de Ia, Ib et II, sous réserve de respecter les prescriptions de l'Annexe A du Dossier Technique.

L'utilisation en zones sismiques du procédé sur ossature bois n'a pas été évaluée. Le domaine d'emploi est par conséquent limité à la zone « zéro » au sens du décret n°91-461 du 14 mai 1991.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales de la Réglementation Thermique en vigueur, applicable aux constructions neuves.

La satisfaction aux exigences est à vérifier au cas par cas.

Eléments de calcul thermique

Les éléments de calcul thermique sont donnés soit en annexe 5 du document »Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique« (*Cahier du CSTB* 3316-V2), soit en annexe 4 du document « Règles générales de conception de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2).

Etanchéité

A l'air : elle incombe à la paroi support,

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints verticaux ouverts entre dalles adjacentes (≤ 3 mm), compte tenu de la nécessaire verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage sur béton ou maçonnerie enduite. Sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois (cf. § 2.1).

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 1833 de Mars 1983).

Informations utiles complémentaires

La résistance aux chocs des dalles CAREA Rainuré permet une utilisation correspondant à la classe d'exposition T_{1+} ou Q1 difficilement remplaçable selon la norme P08-302 et le classement reVETIR (CPT 2929), (cf. tableau 1 du Dossier Technique).

Une utilisation en rez-de-chaussée correspondant à la classe Q4 difficilement remplaçable est également possible, mais implique toutefois :

- une réduction de l'entraxe des montants à 450 mm,
- l'appui des dalles sur omégas suivant méthode décrite au § 8.43 du Dossier Technique.

Les dalles spéciales rez-de-chaussée épaisseur 21 mm décrites au § 3.15 sont utilisables en classe Q4 difficilement remplaçable pour application en rez-de-chaussée exposé selon la norme P08-302, lorsque posées sans appui intermédiaire, avec entraxe des montants à 600 mm en ossature bois et 900 mm en en ossature métallique.

En application des règles d'attribution définies dans le document "Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur", les dalles CAREA rainurées sont classées :

$$r_2\ e_3\ V_{2à4}\ E_3\ T_{1+\ à\ 4}{}^*\ I_3\ R_4$$

** Dalle standard : T_{1+} ou T_2*

* Dalle standard (pose spéciale à rez-de-chaussée avec omégas) : T_3

* Eléments spéciaux pour rez-de-chaussée : T_4 (exception faite de l'élément ADVITA 245 x 495 : T3).

2.22 Durabilité - Entretien

Le comportement satisfaisant des applications utilisant les dalles en mortier de polyester depuis 1978 permet d'estimer que les parois du bardage rapporté CAREA rainuré présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels, sans autre entretien qu'un éventuel lavage périodique à l'eau savonneuse.

Le remplacement d'une dalle accidentée indépendamment des dalles adjacentes est possible à partir d'une dalle de remplacement.

Une remplaçabilité considérée comme facile requiert cependant que des dalles de remplacement soient approvisionnées lors du chantier.

La durabilité du gros-œuvre support est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des dalles fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un Certificat CERTIFIE **CSTB** CERTIFIED délivré par le CSTB attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle, complété par les essais de vérification effectués par le CSTB sur les produits prélevés en cours de visite.

Les produits bénéficiant d'un Certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo CERTIFIE **CSTB** CERTIFIED suivi du numéro de marquage.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société CAREA FACADE comprennent les dalles standard, d'épaisseur 11 à 16 mm, les éléments de soubassement, épaisseur 21 mm, les cales d'écartement, les cales de mise en œuvre, les griffes ou pinces d'arrêt haut, les profilés d'assise, les lisses, l'ossature primaire verticale aluminium ainsi que les accessoires point fixe et coulissant et éventuellement les pattes de fixation des chevrons à la structure porteuse. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage est posé par des entreprises qualifiées pour la réalisation des ouvrages de bardage, formées par la Société CAREA FACADE (cf. § 8.12 du Dossier Technique), moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des plaques et profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose (cf. CPT).

La mise en œuvre réclame du soin et de la précision dans l'exécution, notamment lors de la découpe des dalles et surtout lors du rainurage des rives horizontales recoupées, opération qui doit rester exceptionnelle.

La Société CAREA FACADE apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique et dispose d'un centre de formation agréé « CAREA SCHOOL » à destination des entreprises de pose.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception et de mise en œuvre

Fixations

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle indiquée dans l'ATE ou l'Avis Technique.

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime admissible applicable à une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB* 1661-V2).

Ossature bois

La pose de l'ossature bois et de l'isolation thermique seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3316-V2) renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm. Cette coplanéité suppose que les chevrons présentent une rectitude suffisante,
- L'entraxe des chevrons devra être au maximum de 600 mm, ou 645 mm pour la pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois avec un vide de 600 mm entre chevrons,
- L'humidité des chevrons devra être au plus de 18 % (en poids) au moment de la mise en œuvre,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm,
- L'isolant devra être conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316-V2.

Ossature métallique

La conception et la pose de l'ossature aluminium librement dilatable seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un avis technique» (*Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2) renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- L'entraxe des montants devra être au maximum de 900 mm,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm,
- Sa mise en œuvre est subordonnée à l'établissement d'une note de calcul fournie par l'entreprise de pose, assistée, si nécessaire par la Société CAREA FACADE.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage et pontage

- Un calepinage est indispensable,
- Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les dalles est exclu.

Lisses

Compte tenu d'une part du module d'élasticité du métal retenu et des entraxes de fixation de la lisse d'autre part, les moments d'inertie de cette section doivent être tels que, conformément au *Cahier du CSTB* 3194 :

- La résistance admissible des vis de fixation des lisses sur les chevrons ou profilés métallique doit tenir compte du bras de levier résultant de la géométrie des différentes lisses,
- Les lisses doivent être percées à mi-portée pour permettre le drainage (*cf. fig.* 18a et 18b).

Jeu de dilatation des dalles

L'entreprise de pose devra utiliser les cales de mise en œuvre permettant de ménager un jeu de 1 mm au-dessus de la dalle, permettant ainsi sa dilatation. Pour la pose avec cales d'écartement compressibles de 3 mm se reporter au § 8.3 du Dossier Technique.

Emboîtement des lisses

Lors de la fixation des lisses, l'entreprise de pose devra vérifier que l'emboîtement des lisses dans la rainure des dalles est d'au moins 5 mm, toutes tolérances comprises.

Blocage des dalles

Les dalles d'extrémité de rangées et une dalle tous les 4 à 5 mètres linéaires en partie courante, devront être bloquées par un dispositif mécanique (goupille traversant la lisse) afin de limiter les phénomènes de reptation.

Eléments d'angle

La réalisation sur chantier des éléments d'angle est possible. Elle demande cependant un soin particulier. Le montage de ces éléments présente de réelle difficulté. Le positionnement des lisses supports doit être extrêmement précis, pour pouvoir ensuite enfourcher les 2 ailes des éléments d'angle.

Pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois

Pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois R+2 (hauteur 9 m maximum) en situation a, b, c et R+1 (hauteur 6 m maximum) en situation d, on se conformera aux prescriptions du DTU 31-2 et au § 10 du Dossier Technique.

Le pare-pluie, du fait des joints ouverts entre panneaux, sera recoupé tous les 6 m, avec rejet des eaux vers l'extérieur.

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

L'entraxe des chevrons est de 645 mm maximum sur Maisons et bâtiments ossature bois.

Pose en zones sismiques

La pose en zones sismiques est décrite en Annexe A en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des dalles CAREA rainurées bénéficiant d'un Certificat CERTIFIE**CSTB**CERTIFIED délivré par le CSTB. L'utilisation du système dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
M. KRIMM

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 3ème révision intègre les modifications suivantes :

- Regroupement sous un même document des Avis Techniques Ardal 202 2/08-1311 et Acantha 2/07-1233 décrivant le système de bardage rapporté CAREA rainuré constitué des dalles d'épaisseur 11 à 21 mm,
- Modification du titre des Avis Techniques : ACANTHA et ARDAL 202 deviennent CAREA Rainuré : ARDAL, ACANTHA, ARMADA,
- Intégration de la liste des coloris standards,
- Intégration de l'additif sismique (2/07-1233*01 Add) pour la pose sur ossature métallique,
- intégration de la pose sur Maisons à Ossatures Bois :
  - R+2 (9 m maxi) en situation A, B, C
  - R+1 (6 m maxi) en situation D
  - Recoupement du pare-pluie tous les 6 m.

La tolérance dimensionnelle des dalles et la hauteur de l'aile d'insertion des lisses support, assurent un enfourchement résiduel minimal de 4 mm, compte tenu d'une tolérance de pose des lisses support de ± 1 mm et d'un autocontrôle de l'emboitement de la lisse dans la rainure des dalles d'au moins 5 mm (cf. § 8.3).

Concernant l'étanchéité à la pluie sur mur en béton ou maçonnerie enduite, la possibilité de réaliser des murs de type XIII repose sur les considérations suivantes :

- De part la faible ouverture des joints verticaux entre dalles (≤ 3 mm), l'épaisseur de ces dernières (> 10 mm) et la présence de joints horizontaux de fractionnement d'ouvrage rejetant les eaux infiltrées vers l'extérieur tous les 18 mètres au plus, les quantités d'eau de pluie susceptibles de circuler dans la lame d'air au niveau des lisses seront faibles,
- L'évacuation de l'eau est assurée par des trous de drainage Ø 8 mm réalisés à cet effet en milieu de portée.

Cet Avis est assujetti à une certification de produit CERTIFIE**CSTB**CERTIFIED portant sur les dalles.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2
M. COSSAVELLA

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe *(cf. fig. 1 à 3)*

Le système **C**AREA **R**ainuré est un bardage rapporté à base de grandes dalles en mortier de polyester, insérées sur un réseau de lisses en aluminium, lesquelles sont accrochées à une ossature verticale de chevrons bois ou de profilés aluminium, solidarisés au gros œuvre.

Une isolation complémentaire est disposée entre le gros œuvre et la peau de bardage. Une lame d'air ventilée est ménagée entre l'isolant et le dos des dalles.

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication des dalles CAREA Rainurées

2.11 Résines polyesters

- Résine de masse : résine polyester orthophtalique,
- Résine de gel-coat : résine polyester isophtalique.

Ces résines sont conformes aux fiches techniques déposées au CSTB.

2.12 Charges

- Alumine hydratée sèche (M1 sur demande),
- Carbonate de calcium,
- Charges ardoisières,
- Charges concassées de quartzite et silice,
- Microbilles de verre (de classes 3000 à 2530),
- Colorants : pigments à base d'oxydes minéraux,
- Fibres : uniquement pour les dalles rez-de-chaussée ép. 21mm.

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Alliage léger EN AW 6060 ou 6063 état T5 selon la norme NF EN 755-2 pour les profilés de lisse et ossature verticale, filés selon les tolérances de la norme NF EN 755-9.
- Cales de mise en œuvre en PVC,
- Cale d'écartement en polymère compressible,
- Goupilles de blocage inox 3,2 x 40,
- Panneaux isolants certifiée ACERMI, marqué CE, conformes aux prescriptions des *Cahiers du CSTB* 3316-V2 et 3586-V2,
- Composants d'ossature bois conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316-V2,
- Composant d'ossature aluminium PRIMALU ou PI conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2,
- Griffe d'arrêt haut,
- Lisse d'assise, courantes, joint large, joint creux,
- Lisse d'échappement,
- Lisse haute,
- Produit de nettoyage,
- Kit de retouche,
- Résine fibrée pour assemblage des angles,
- Profilés divers d'habillage :
  - Tôle d'aluminium d'épaisseur 10/10ème mm et 15/10ème mm prélaquée conforme à la norme NF EN 1396, ou anodisée classe 15 ou 20 conforme à la norme NF A 91-450 pour les profilés d'habillage,
  - Tôle d'acier galvanisée au moins Z 275 d'épaisseur 75/100ème mm, pré laquée conforme à la norme XP P 34-301, pour les profilés d'habillage.
- Pare-pluie (utilisé seulement pour les supports type maisons et bâtiments à ossature bois conformes au DTU 31-2).

3. Composants

Le système CAREA Rainuré est un bardage rapporté comprenant :

- des dalles en 4 épaisseurs fonction du type d'application, de l'aspect, de la structure de surface et des formats,
- la structure d'accroche ossatures primaires et secondaires,
- l'isolation thermique complémentaire,
- les accessoires associés visserie, éléments d'habillage de baie.

3.1 Dalles de paroi

3.11 Caractéristiques générales communes aux 4 épaisseurs

Dalles réalisées en mortier à 10 % de résine polyester et 90 % de charges minérales.

La face extérieure de ces dalles est protégée par un gel-coat d'épaisseur 350 à 750 microns suivant leur aspect, à base de résine polyester isophtalique colorée et chargée de micro-billes de verre.

- longueur ≥ au 1/3 de la hauteur
- masse volumique apparente : 2 280 kg/m^3
- Caractéristiques minimales en flexion (NF EN ISO 178) : σ > 26 MPa.
- Résilience (NF EN ISO 179) : > 1,3 kJ/m²
- Coloris standards : gamme de coloris de teintes claires à foncées :

Gamme de teinte Porphyrées

ICEBERG 9037	SAMOA 9062	OPALINE 9029	COPACABANA 9084	HOGGAR 9049
TENERE 9025	AURORE 9056	JOAL 9051	TASSILI 9022	PIERRE POURPRE 9061
GRANITE ROSE 9067	COLORADO 9079	LOUPE D'ORME 9047	BLANC ORNEMENTAL 9072	NEVE 9034
BOREAL 9024	ROSCOFF 9080	ECLIPSE 9023	BASALTE 9081	NOIR LABRADOR 9026
LAPIS LAZULI 9030	VERT DES INDES 9028	MER D'Irlande 9050	LICHEN 9035	MER D'IROISE 9054

Gamme de teinte Monochrome

BLANC SERAC 0001	BLANC BANQUISE 0010	BLANC PERLE 99	OPALE 1091	TEMPÊTE 742
CHAMPAGNE 3044	GREGE 164	IVOIRE 1011	PÊCHE 1010	AMBRE 1092
SAUMON CLAIR 490	CANYON 3226	TERRA COTTA 2171	POULAIN 187	CHOCOLAT 2838
GRIS 1390	GALET 2362	NOIR 384	VERT D'EAU 1688	AQUA MARINE 1622
BORDEAUX 763826	BLEU CELESTE 3200	ROUGE CORAIL 5428		

- Coloris non standards : teintes claires à foncées sur demande et validation par le Centre Technique CAREA dans le cadre des procédures établies,
- Pose : appareillage façon pierre à joints verticaux décalés ou filants,
- Rainures : sur chant des deux rives horizontales est façonnée en usine une rainure de largeur 1,75 mm et de profondeur 8 mm.

Les cotes de hauteur et longueur définies ci-dessous dans les différentes épaisseurs sont des cotes standards. Des cotes inférieures sont possibles après validation par le Centre Technique CAREA.

3.12 ARDAL : dalles d'épaisseur nominale 11 mm *(cf. fig. 4 et 4bis)*

- Surface limitée à 0,81 m²
- Masse surfacique 26 kg/m²
- Aspect lisse ou faiblement structuré
- Hauteur 200 à 900 mm
- Longueur 300 à 1350 mm

Limites d'utilisations au vent (*cf. tableau 2*)

3.13 ACANTHA_: dalles d'épaisseur nominale 14 mm *(cf. fig. 5)*

- Surface limitée à 1,62m²
- Masse surfacique : 36 kg/m²
- Aspect lisse ou faiblement structuré
- Hauteur : 250 à 900 mm
- Longueur : 300 à 1800 mm

Limites d'utilisations au vent : *(cf. tableau 3)*

3.14 ACANTHA Structuré : dalles d'épaisseur nominales 16 mm *(cf. fig. 6)*

- Surface limitée à 1,62m²
- Masse surfacique : 39 kg/m²
- Aspect fortement structuré
- Hauteur : 250 à 900 mm
- Longueur : 300 à 1800 mm
- Les limites d'utilisations au vent sont identiques aux dalles de 14 mm.

3.15 ARMADA : dalles d'épaisseur nominale 21 mm *(cf. fig. 7)*

Dalles spéciales pour rez-de-chaussée exposé, aspect lisse à fortement structuré de masse surfacique 50 kg/m².

Formats obtenus par 2 méthodes

- par moulage des chants, surface limitée à 0,5 m² :
  - hauteur : 250 à 500 mm
  - longueur : 250 à 1000 mm
- par usinage des chants, surface limitée à 0,81 m² :
  - hauteur : 225 à 450 mm
  - longueur : 250 à 1800 mm

Les tenues au vent des parements ARMADA sont au moins égales aux formats équivalents de moindre épaisseur.

3.16 Dalles pour finitions des angles *(cf. fig. 8)*

Différentes solutions sont possibles en fonction de la finition des dalles :

- angles assemblés collés. Ces éléments d'angles sont réalisés à partir de dalles usinées par CAREA Façade. L'assemblage par collage est fait sur chantier avec une résine fibrée .La Société CAREA FACADE met à disposition des poseurs un mode d'emploi détaillé pour ce kit soudure et un fascicule technique pour la réalisation de ces angles sur chantier,
- finition bec d'oiseau, chant traité, biseauté (usinage CAREA).

3.17 Dalles destinées au remplacement de dalles accidentées *(cf. fig. 9)*

Il s'agit d'une dalle rainurée sur une rive feuillurée en sous-face et rainurée en rive opposée. Au droit de la partie feuillurée et s'engageant dans la rainure sont disposés, suivant la largeur de la dalle, trois à huit clips en acier inoxydable austénitique à 17% de chrome et 7% de nickel, d'épaisseur 6/10ème mm de longueur 25 mm, s'autobloquant en œuvre sur la lisse. L'entraxe de ces clips est d'au plus 250 mm.

3.2 Ossature verticale primaire

L'ossature est considérée en atmosphère protégée et ventilée.

3.21 Ossature métallique aluminium

Ossature conforme aux *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

En alliage 6060 T5 ou 6063 T5 filé suivant norme NF EN 755.

Elle sera de conception librement dilatable.

CAREA a développé 2 familles d'ossatures primaires.

3.211 L'ossature PRIMALU* *(cf. fig. 10 et 10bis)*

Elle est constituée d'un profil en L de 65 x 50 en longueur de 6 mètres et d'équerres de fixation de profondeur 100 à 200 mm de hauteur 160 mm pour le point fixe et de hauteur 80 mm pour les points coulissants.

Les performances au vent normal et sous poids propre des pattes équerres sont définies sur la figure 10bis.

3.212 L'ossature en PI (TT)* *(cf. fig. 11 et 11bis)*

Elle est constituée d'un profil en PI (TT) :

- de largeur d'appui 110 mm profondeur 60 mm en longueur de 6 m et d'étrier de fixation de profondeur 60 et 100 mm,
- de hauteur 160 mm pour le point fixe et de hauteur 80 mm pour les points coulissants.

Les performances au vent normal et sous poids propre des étriers sont définies sur la figure 11bis.

L'entraxe des ossatures primaires CAREA est au maximum de 900 mm.

Il peut être réduit à 600 et 450 mm en fonction du type d'exposition.

Les performances des équerres Cprim et des étriers ont été établies conformément au *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2, limitant la déformation sous charge à 1 m.

3.22 Ossature bois *(cf. fig. 1)*

Les composants de l'ossature et de l'isolation thermique devront être conformes aux règles définies dans le *Cahier du CSTB* 3316-V2.

La section minimale des chevrons est : largeur 60 mm x ép. 40 mm.

L'entraxe maximum entre chevrons est de 600 mm (ou 645 mm pour la pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois avec un vide entre chevrons de 600 mm), il peut être réduit à 450 et 300 mm en fonction du type d'exposition.

3.3 Lisses aluminium extrudé et profilés pliés

3.31 Profilés obtenus par extrusion

En alliage 6060 T5 ou 6063 T5 filé suivant norme NF EN 755-9

Il existe 6 modèles en longueur de 3,6 m *(cf. fig. 12) :*

- lisse d'assise
- lisse courante
- lisse joint large de 13 mm
- lisse joint creux de 20 mm
- lisse d'échappement
- lisse haute

3.32 Profilés obtenus par pliage de tôle d'aluminium

En alliage suivant EN AW 3005 H44

Il existe 4 modèles en longueur de 3m *(cf. fig. 13)*

- Griffe d'arrêt haut pour Série 11mm
- Griffe d'arrêt haut pour Série 14mm
- Griffe d'arrêt haut pour Série 16mm
- Griffe d'arrêt haut pour Série 21mm

Les griffes sont directement fixées sur les éléments verticaux d'ossature par vis autoperceuses. Leur longueur est limitée à 3 m. Leur résistance caractéristique à l'arrachement P_K selon la norme NF P 30-310 est de 354 daN.

3.4 Accessoires associés

Eléments en tôle d'aluminium pliée utilisés pour la réalisation des points singuliers.

3.5 Cale de mise en œuvre en PVC (*cf. fig. 14*)

Profil produit en forme de pince en PVC, de format L = 25 $\pm$ 2 mm ; l = 38 mm et h = 20,1 mm pour une épaisseur mini de 1 mm.

Ce profil possède une partie centrale évidée, comblée d'un jonc de mousse noir qui doit être mis en place par le poseur pour faire office de ressort et permettre le déplacement de sa mâchoire supérieure venant tenailler la languette haute d'une lisse 202-28 MOD courante ou joint large. La mâchoire inférieure de cette pince, d'1 mm d'épaisseur vient ménager un espace au-dessus de la rangée de dalles déjà posées.

4. Fabrication des dalles CAREA Rainurées

Les dalles CAREA sont fabriquées par la Société CAREA FACADE en son usine de Bel Air de Combrée (49520).

Elles sont réalisées à partir d'un béton d'agrégats siliceux de quartzite et/ou ardoisiers, de colorants minéraux, de résines polyester et d'adjuvants nécessaires à la polymérisation.

Elles sont obtenues par moulage et mises à dimensions par usinage uniquement pour les dalles à chants sciés.

5. Contrôle de fabrication

5.1 Matières premières

Toutes les matières premières sont livrées avec les certificats de conformité du fabricant aux fiches techniques ou Cahier des charges. Les éléments suivants sont vérifiés :

- Viscosité et réactivité des résines,
- Granulométrie et humidité des charges,
- Colorimétrie des pâtes pigmentaires.

5.2 Contrôles sur produits finis

Chaque dalle brute de moulage porte un numéro de repère disposé en sous face. Sont contrôlés systématiquement :

- Sur toutes les dalles :
  - L'aspect de surface,
  - La planéité,
  - Le positionnement de la rainure,
- Sur 1 dalle par palette / 1 fois par heure :
  - L'épaisseur des dalles,
  - Les tolérances sur les dimensions et sur le rainurage,
  - La teinte.
- Par campagne de production / 1 fois par semaine :

  Un prélèvement est effectué en vue d'une détermination des caractéristiques mécaniques. A cet effet, la dalle est découpée en éprouvette en vue du contrôle.
- Valeurs certifiées :
  - Résistance en flexion selon NF EN ISO 178 : **> 26 MPa**
  - Résistance à l'impact selon NF EN ISO 179 : **> 1,3 kJ/m²**

6. Fourniture

Les éléments fournis par la Société CAREA FACADE comprennent :

- Les ossatures aluminium CAREA PRIMALU et PI avec leurs équerres, étriers,
- les griffes d'arrêt haut, les profilés d'assise, les lisses.
- les dalles, les cales d'écartement, les goupilles de blocage, les cales de mise en œuvre et éventuellement les pattes de fixation des chevrons à la structure porteuse.

Ces éléments font l'objet d'un cahier des charges entre le fournisseur et la Société CAREA FACADE, et de contrôles dimensionnels à réception par la Société CAREA FACADE.

- le produit de nettoyage, le kit retouche et le kit soudure. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur à partir du marché diffus en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

7. Identification des dalles

Les dalles bénéficiant d'un certificat CERTIFIE**CSTB**CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIE**CSTB**CERTIFIED des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo CERTIFIE**CSTB**CERTIFIED,
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le logo CERTIFIE**CSTB**CERTIFIED,
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique pour lequel le produit certifié est approprié.

Outre la conformité au Règlement, le marquage comporte :

- La marque commerciale,
- Le coloris et les dimensions,
- Les quantités.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

La Société CAREA FACADE ne pose pas elle-même.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose à la disposition desquelles la Société CAREA FACADE met, à leur demande, un démonstrateur pour le démarrage du chantier.

8.11 Centre Technique CAREA

La Société CAREA FACADE offre la possibilité d'entreprendre des études de calepinage, sous réserve de vérification de la part des maîtres d'œuvre ou maîtres d'ouvrage.

8.12 Centre de Formation CAREA SCHOOL

Pour contribuer à la qualité de mise en œuvre, la Société CAREA FACADE a créé un centre de formation CAREA SCHOOL situé à Combrée destiné aux entreprises de pose.

Ce centre de formation agréé, répond aux besoins des entreprises par des modules de formations techniques et pratiques de mise en œuvre :

- Pour les entreprises n'ayant jamais posé les produits (obligatoire avant tout démarrage de chantier),
- Et en perfectionnement.

8.2 Domaine d'emploi

Les Dalles CAREA Rainurées d'épaisseur 11 à 21 mm sont applicable sur des parois planes et verticales, en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie d'éléments, neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage ou à rez-de-chaussée protégé ou peu exposé des risques aux chocs de classe d'exposition définie au tableau 1 selon la norme P08-302.

Les dalles CAREA Rainurées sont également utilisables sur maisons à ossature bois R+2 (hauteur 9 m maxi) en situation a, b, c et R+1 (hauteur 6 m maxi) en situation d, conformes au DTU 31.2, en respectant les prescriptions du § 11 du Dossier Technique. Le pare-pluie sera recoupé tous les 6 m maximum.

Les dalles ép. 21 mm sont étudiées pour les emplois à rez-de-chaussée exposé aux risques de chocs. Pour cette même utilisation, une mise en œuvre spéciale décrite au § 8.43 avec dalles ép. 11 à 16mm, est prévue avec renforts oméga (*cf. fig. 15 et 15bis)*.

Le système de bardage rapporté, uniquement sur ossature aluminium peut être mis en œuvre strictement sur des parois béton verticales d'ouvrages de classe A, B, C ou D situés en zones sismiques I_a, I_b et II selon les dispositions décrites en Annexe A.

8.3 Principes généraux de pose

La mise en œuvre du bardage CAREA Rainuré nécessite, pour limiter les pertes, l'établissement d'un calepinage préalable à la pose.

La pose s'effectue à l'avancement de bas en haut, par rangées horizontales successives à joints verticaux décalés ou filants. Les plaques d'une même rangée sont maintenues entre deux lisses horizontales, par les languettes qui viennent s'insérer dans les rainures prévues en chants horizontaux des plaques.

Chaque départ d'avancement vertical (pied de bardage, linteaux des baies) s'effectue sur une lisse d'assise. La pose de cette lisse d'assise nécessite un soin particulier pour le réglage de son horizontalité, laquelle conditionne l'horizontalité des rangées successives.

Dans le but d'autoriser la dilatation thermique sur la hauteur d'une dalle, l'entreprise de pose dispose de la cale de mise en œuvre en PVC (calage réutilisable *cf. fig. 14*).

Les lisses à fixer portant ces cales de mise en œuvre viennent coiffer la rangée de dalles inférieures en ménageant un espace de 1 mm (épaisseur en partie basse des pinces *cf. fig. 14*).

Les cales de mise en œuvre sont positionnées par l'opérateur au plus près des fixations des lisses aux montants. Leur forme garantit leur stabilité lors de la mise en œuvre d'une lisse sur le haut de la dalle déjà posée. Après fixation de la lisse sur l'ossature verticale, l'opérateur enlève ces cales de mises en œuvre pour procéder de même avec les dalles et les lisses suivantes.

L'entreprise de pose vérifiera que l'emboîtement de la lisse dans la rainure des dalles est d'au moins 5 mm (*cf. fig. 16*).

Les joints verticaux bord à bord des plaques adjacentes d'une même rangée horizontale sont obligatoirement ouverts.

L'ouverture de 3 mm est réglée par une cale perdue compressible disposée sur la languette de la lisse inférieure (*cf. fig. 17*).

Réglage de joints verticaux sur l'ensemble d'une façade		
Série	Pose bord à bord avec joint de 1 mm*	Pose à joint ouvert de 3 mm avec cale compressive (fig. 17a**)
11 mm	Tout format	Impératif à joints filants
14 et 16 mm	Limitée aux dalles ≤ 1200 mm	Dalles > 1200 mm et impératif à joints filants
21 mm Linéa, torus, Liston	Tout format	Conseillé et impératif à joints filants
21 mm Advita Attila	Tout format	Conseillé et impératif à joints filants
21 mm Acantha Q4	Limitée aux dalles ≤ 1200 mm	Dalles > 1200 mm et impératif à joints filants

* Pour limiter les phénomènes de reptation, appliquer du mastic colle PU en pied de dalle tous les 4 m

** blocage mécanique des dalles avec goupille de blocage selon la figure 17b

* et ** appliquer du mastic colle dans la rainure des dalles d'extrémité

La pose à joint ouvert de 3 mm est conseillé pour toutes les gammes avec un aspect de surface lisse

Le rainurage sur chantier, opération qui doit rester exceptionnelle, requiert la disposition d'un matériel spécial. CAREA préconise la machine du commerce ELU référencée double DS140. Le dispositif de guidage de la machine doit prendre appui sur la face vue des dalles.

8.4 Opérations de pose

8.41 Mise en œuvre de l'ossature primaire et de l'isolation thermique

Ossature bois

L'entraxe des montants verticaux d'au plus 600mm peut être réduit à 450 ou 300 mm (dispositions de renforcement au vent en rive de bâtiment ou aux chocs de rez-de-chaussée).

La mise en œuvre des isolants et de l'ossature bois sera réalisée conformément au *Cahier du CSTB* 3316-V2.

La largeur vue minimale des chevrons est de 60 mm. Cette largeur est nécessaire dans le cas du raccordement de 2 lisses au droit d'un même chevron (*cf. fig. 18*).

Ossature métallique

L'entraxe des montants verticaux d'au plus 900 mm peut être réduit 600 ou 450 mm (dispositions de renforcement au vent en rive de bâtiment ou aux chocs de rez-de-chaussée).

La jonction de deux lisses sur montant vertical doit être réalisée selon la figure 18bis.

La mise en œuvre des isolants et de l'ossature aluminium sera réalisée conformément aux *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2. L'ossature sera de conception librement dilatable.

8.42 Mise en place des profilés d'assise et des lisses

Généralité

La résistance admissible des vis de fixation des lisses sur les chevrons ou les profilés métalliques, doit tenir compte du bras de levier résultant de la géométrie des différentes lisses, et qui a pour effet d'en réduire la valeur selon les coefficients suivants :

- Lisses courantes : 2,7
- Lisses à joints larges 13 mm et lisse haute : 2,7
- Lisses d'assise (de départ) : 4,5
- Lisses à joints creux 20 mm : 3,6
- Lisse d'échappement : 5

Les trous Ø 8 mm *(cf. fig. 18 et 18bis)* prévus en âme de profilé pour l'égouttement des eaux d'infiltration accidentelles ne sont pas prépercés, mais devront être percés lors de la pose en milieu de portée entre ossature verticale.

Cas d'une ossature bois

Les lisses sont fixées à chaque intersections lisses/montants verticaux par une vis de Ø 6 x 50 ou Ø 6 x 60 mm en acier inoxydable A2, de caractéristique Pk à l'arrachement > à 3260N conformément à la norme NF P30-310. Dans le cas de deux vis mises en œuvre à chaque intersection montant/lisse, la largeur d'appui du chevron doit être doublée.

Cas d'une ossature métallique

Les lisses sont fixées à chaque intersection lisses/montants verticaux de vis autoperçeuses Ø 5,5 X 25 mm de caractéristique P_K à l'arrachement > à 3540N conformément à la norme NF P30-310.

8.43 Pose spéciale à rez-de-chaussée des dalles ép. 11 à 16 mm (*cf. fig. 15 et 15bis*)

A rez-de-chaussée, il est normalement prévu, lorsque ce rez-de-chaussée est considéré comme exposé aux risques de chocs, de :

- ramener l'entraxe des profilés porteurs verticaux à 450 mm,
- d'intercaler entre les lisses des omégas selon la figure 15bis.

Le nombre d'omégas est déterminé en fonction de la hauteur des dalles.

Les omégas sont fixés sur les montants verticaux par 2 vis autoperceuses Ø 5,5 X 25 mm.

Au montage, les faces externes des omégas seront recouvertes d'un joint en élastomère de manière à être en contact avec l'arrière des dalles.

8.44 Pose des éléments spéciaux pour rez-de-chaussée ép. 21mm (ARMADA)

La mise en œuvre ne diffère pas de celle des dalles standard et s'effectue sur profilés 202.28. L'entraxe des montants verticaux est réglé à 60 cm pour une ossature bois et 90 cm pour une ossature métallique.

8.5 Points singuliers

Les figures 19 à 37 constituent un catalogue d'exemples de solutions pour le traitement des points singuliers.

En cas de découpe horizontale cachée des plaques (arrivée sous acrotère, arrivée sous appui de baie …), la rive recoupée est fixée par fixations traversantes constituées de vis en acier inoxydable A2 ayant une résistance caractéristique P_K d'assemblage égale à 250 daN. Les têtes de fixations seront cachées (à l'aide du kit de mastic proposé par CAREA FACADE) ou non selon le souhait du maitre d'œuvre.

La tête des fixations est cachée par des profilés d'habillage correspondants (bavette d'acrotère, pièce d'appui de baie,…), et le trou de passage dans la plaque est prépercé sur chantier à la mèche au carbure de tungstène. La distance minimum au bord de la dalle des fixations est de 30 mm et l'entraxe maximum des fixations de 400 mm.

La fixation traversante précédemment décrite peut être remplacée par une fixation pincée, et assurée par un façonné métallique en tôle pliée d'acier galvanisé au moins Z 275 adaptée à l'atmosphère extérieure du chantier et prélaqué d'épaisseur minimale 75/100ème mm ou d'aluminium anodisé ou prélaqué d'épaisseur minimale 15/10ème mm, fixé sur l'ossature verticale (*cf. fig. 35 et 36*).

En cas de découpe horizontale cachée des plaques (arrivée sous acrotère, arrivée sous appui de baie) ou fractionnement de l'ossature, la rive haute de la plaque est fixée par fixations traversantes.

La plaque vient en appui sur un oméga en aluminium plié ép. 2,5 mm (détail *cf. fig.* 33) assemblé par vis en acier inoxydable A2 ayant une résistance caractéristique P_K d'assemblage égale à 250 daN. Les têtes de fixations seront cachées (à l'aide du kit de mastic proposé par CAREA FACADE) ou non selon le souhait du maitre d'œuvre.

Les entraxes de fixation de la plaque sur l'oméga doit être au maximum de 250 mm.

L'oméga est dimensionné pour respecter une flèche < 1/100ème de la portée.

En acrotère les omégas seront appuyés sur une ossature verticale d'entraxe 450mm.

Un joint ouvert de 10 mm sera ménagé entre tête de dalle et façonné pour tenir compte de la mise en place de la dalle et de la dilatation éventuelle.

Un compartimentage de la lame d'air devra être réalisé en angle des façades adjacentes : en effet, pour éviter qu'un appel d'air s'établisse entre la lame d'air horizontalement continu entre dalles et montants de deux façades opposées, respectivement exposées au vent et sous le vent, il est prévu, au niveau des angles de façade, un cloisonnement vertical en tôle, séparant sur toute la hauteur du bardage les lames d'air adjacentes (*cf. fig. 21 à 25*).

8.6 Finition chantier

Les dalles posées en façade doivent être impérativement nettoyées pour enlever les salissures avec le produit de nettoyage de CAREA FACADE.

9. Entretien et réparation

9.1 Nettoyage

Le seul entretien prévu se limite à un nettoyage régulier à l'eau avec haute pression limitée à 80 bar.

En cas de graffitis tracés à la bombe de peinture, ceux-ci peuvent s'enlever à l'aide de produits spécialisés, tel que WRITE-OFF de la Société CERTIFIED LABORATOIRES sous réserve d'intervenir rapidement.

9.2 Remplacement d'une dalle accidentée

Solution A

Le remplacement d'une dalle accidentée est possible, indépendamment des dalles adjacentes.

La dalle accidentée étant déposée, on lui substitue la dalle de remplacement. Après présentation, la dalle est percée en rive haute au droit du ou des éléments d'ossature verticale qu'elle recouvre.

Les têtes de fixations traversantes peuvent être cachées par masticage.

Solution B

Dalle spéciale de remplacement, décrite au § 3.17.

La dalle est mise en place par pivotement autour de sa rive rainurée et clippage de l'autre rive sur la lisse correspondante (*cf. fig. 9*).

10. Pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois (*cf. fig. 38 à 45*)

La paroi support sera conforme aux préconisations du DTU 31.2.

Les lisses sont vissées par vis inox Ø 6 x 80 mm, sur une ossature composée de tasseaux bois de largeur vue 45 mm, fixés au droit des montants verticaux du mur support, ayant un vide entre montant de 600 mm maximum.

Une lame d'air d'épaisseur minimale de 20 mm doit être constituée entre le panneau de mur et le dos des lisses aluminium.

Un pare-pluie (défini dans le DTU 31.2) devra être disposé sur la face extérieure du panneau du mur.

Le pare-pluie, du fait des joints ouverts entre panneaux, sera recoupé tous les 6 m, avec rejet des eaux vers l'extérieur (*cf. fig. 45*).

La jonction de deux lisses aluminium sera réalisée :

- soit au droit de deux montants verticaux consécutifs (*cf. fig. 41a*),
- soit au droit d'un oméga métallique (*cf. fig. 41b*), soit en aluminium d'épaisseur 25/10ème minimum, soit en acier galvanisé au moins Z 275 d'épaisseur 20/10ème minimum.

B. Résultats expérimentaux

Les essais relatifs au comportement dans le temps des dalles moulées en béton de polyester sont déjà décrits dans les Avis Techniques depuis 1978 sur les divers systèmes ARDAL de bardage rapporté à base de dalles en mortier de polyester rainurées et enfourchées sur rails, ont été complétés par des essais :

- Chocs extérieurs de conservation des performances :
  - Rapport du CSTB n°CL00-067 novembre 00
  - Rapport du CSTB n° CL07-26006499 MOD septembre 07
  - Rapport SOCOTEC n° AAK 1267 de mai 08
  - Rapport SOCOTEC 20/07/84 juillet 84
  - Rapport SOCOTEC 9/10/1985 octobre 85
  - Rapport SOCOTEC 09/05/94 mai 94
- Résistance à la charge due au vent :
  - Rapport du CSTB n°CL00-067 novembre 00
  - Rapport du CSTB n° CL07-26006436 juillet 07
  - Rapport du CSTB n° CLC09-26017496/B-1 juillet 09
- PV M2 S14 LNE M2 N°F101168-CEMATE/1. 25/11/05
- PV PCS LNE PCS H100595-CEMATE/5 et 9 février 08
- PV B s2 d0 S11, S14 LNE n°G110052-CEMATE/1, 2, 3. 28/02/07
- PV M2 S11 LNE 100085-CEMATE/2 18/12/07
- PV M1 S11 LNE H060426-CEMATE/2 19/07/07
- PV M1 S14 LNE H060426-CEMATE/1 19/07/07
- PV M2 S16 LNE L070131. DE/1 27/08/10
- Ossature
  - Rapport VERITAS 1910987-1A et 1B
  - Rapport VERITAS 2099101-1A et 1B

C. Références

Les applications du système CAREA Rainuré depuis sa mise au point portent à ce jour sur plus de 3 000 000 m².

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Classe d'exposition aux chocs selon la norme P 08-302

		Classe d'exposition aux chocs		
Parement	**Epaisseur (mm)**	**Pose standard ***	**Ossatures rapprochées à 45 cm**	**Ossatures rapprochées à 45 cm et Ω interposés selon dispositions du § 8,43**
ARDAL	11	Q1 difficilement remplaçable	Q4 facilement remplaçable	Q4 difficilement remplaçable
ACANTHA **	14	H ≤ 450 mm Q1 difficilement remplaçable H ≥ 450 mm T1+	Q4 facilement remplaçable	Q4 difficilement remplaçable
ACANTHA **	16	H ≤ 450 mm Q1 difficilement remplaçable H ≥ 450 mm T1+	Q4 facilement remplaçable	Q4 difficilement remplaçable
ARMADA (Liston, Linéa, Torus, Attila, ACANTHA Q4)	21	Q4 difficilement remplaçable	-	-
ARMADA (ADVITA)	21	Q4 difficilement remplaçable (A l'exception du format 250 x 500 mm : Q4 facilement remplaçable)	-	-

* Entraxes 60 cm maximum dans le cas d'une ossature bois, 90 cm maximum dans le cas d'une ossature métallique et 645 mm dans le cas d'une pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois, correspondant à un vide entre chevrons de 600 mm.
** Dalles de longueur L = 1800 mm x H

Tableau 2 - Dalles ARDAL série 11 mm - Valeur admissible sous vent normal, surface limitée à 0.81m²

Hauteur des dalles en mm	**Ecartement entre montants verticaux en mm**	**Résistance en dépression en Pa**	**Classement reVÊTIR**
900	450	2300	V4
	600	1060	V1
	900*	1300	V2
600	450	2300	V4
	600	2300	V4
	900*	1800***	V3
550	450	2300	V4
	600	2300	V4
	900*	1800***	V3
500	450	2300	V4
	600	2300	V4
	900*	1800***	V3
200 à 450	450	2300	V4
	600	2300	
	900*	1800***	V3

(*) entraxe non applicable aux ossatures bois

(**) Dans le cas d'une pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois, l'entraxe est de 645 mm, correspondant à un vide entre chevrons de 600 mm.

(***) dans le cas d'un pincement par griffe (*cf. fig. 13*), la valeur de résistance en dépression à prendre en compte est 1800 Pa.

Dalles spéciales de remplacement décrites au § 3.17, 2300 Pa V4 pour hauteur maxi 450 mm, 1400 Pa V2 pour hauteur maxi 600 mm, pour les hauteurs > 600 mm il est impératif d'utiliser une fixation traversante (*cf. fig. 34*).

Tableau 3 - Dalles ACANTHA série 14 et ACANTHA structuré série 16 mm - Valeur admissible sous vent normal

Dimensions Elément	Pressions ou dépressions admissibles	Entraxe entre montants (en mm)	Classement V du reVETIR
Dalle 1800 x 900 mm	1370 Pa	900*	V_2
Dalle 1800 x 900 mm	1802 Pa	450	V_3
Dalle 1800 x 900 mm (**)	2222 Pa	450	V_3
Dalle de remplacement (***) 1800 x 900 mm	1195 Pa	900*	V_2
Dalle 900 x 900 mm (**)	1770 Pa	900*	V_3
Dalle de remplacement H 600 mm	1400 Pa	600	V_2

(*) Entraxe non applicable aux ossatures bois. Dans le cas d'une pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois, l'entraxe est de 645 mm, correspondant à un vide entre chevrons de 600 mm.

(**) Deux vis ont été mises en œuvre à chaque intersection montant / lisse

(***) Les dalles de remplacement sont celles décrites au § 3.17. Dans le cas d'un pincement par griffe (*cf. fig. 13*), la valeur de résistance en dépression à prendre en compte est 1800 Pa.

Nota : pour les dalles de hauteur < à celle citée dans le tableau, se reporter à la hauteur correspondante de la série 11 mm

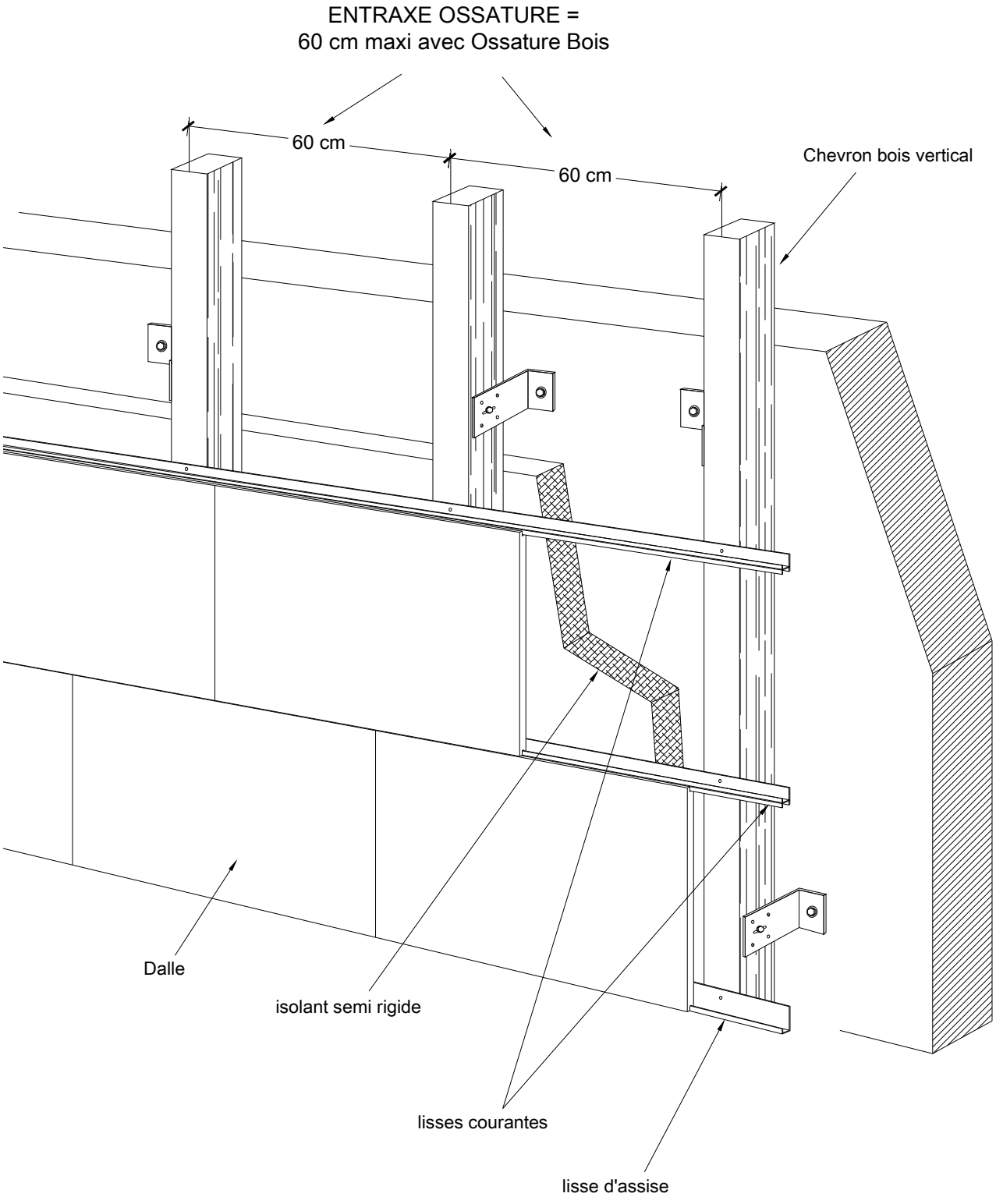


Figure 1 – Montage sur ossature bois

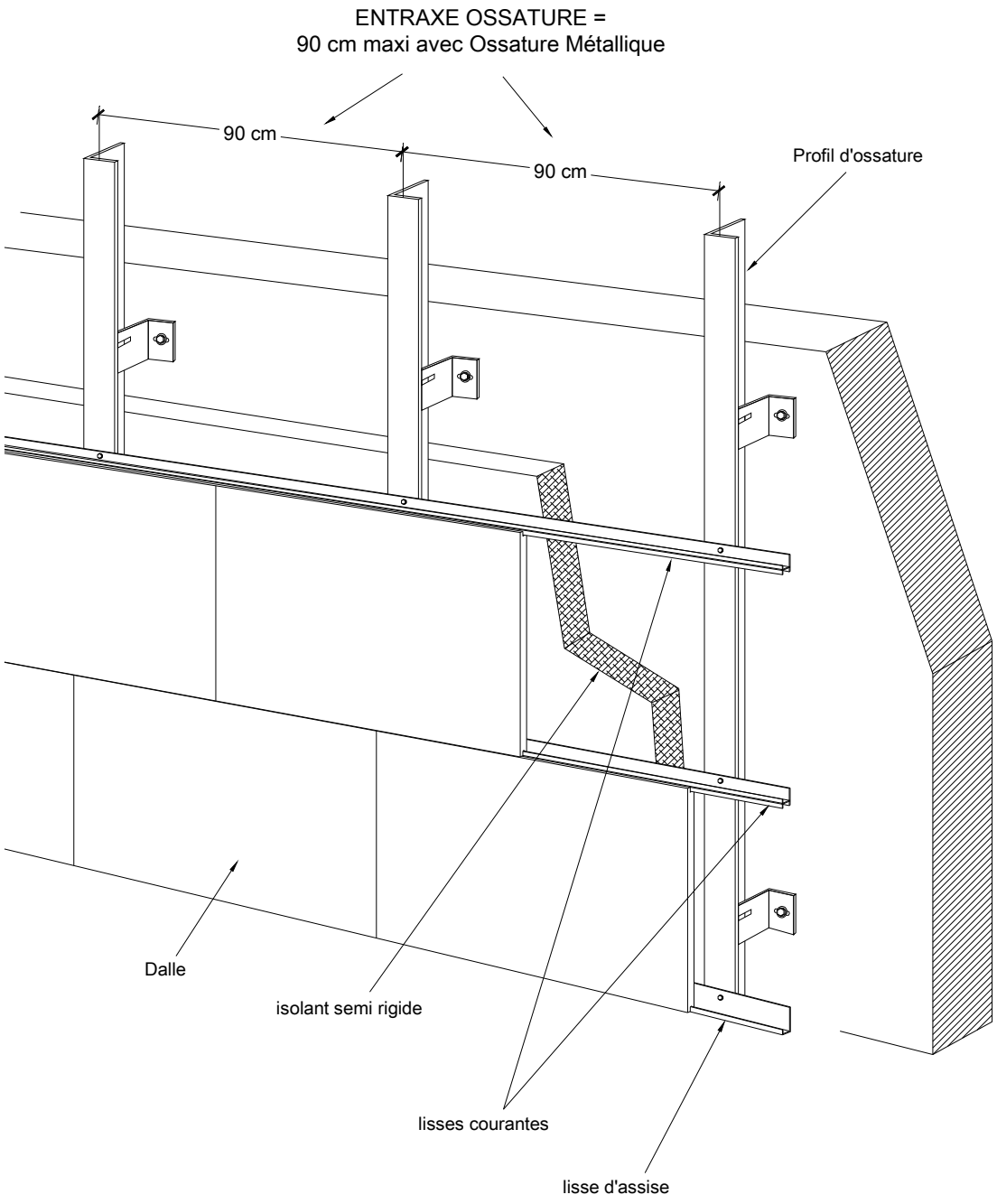


Figure 2 – Montage sur ossature métallique

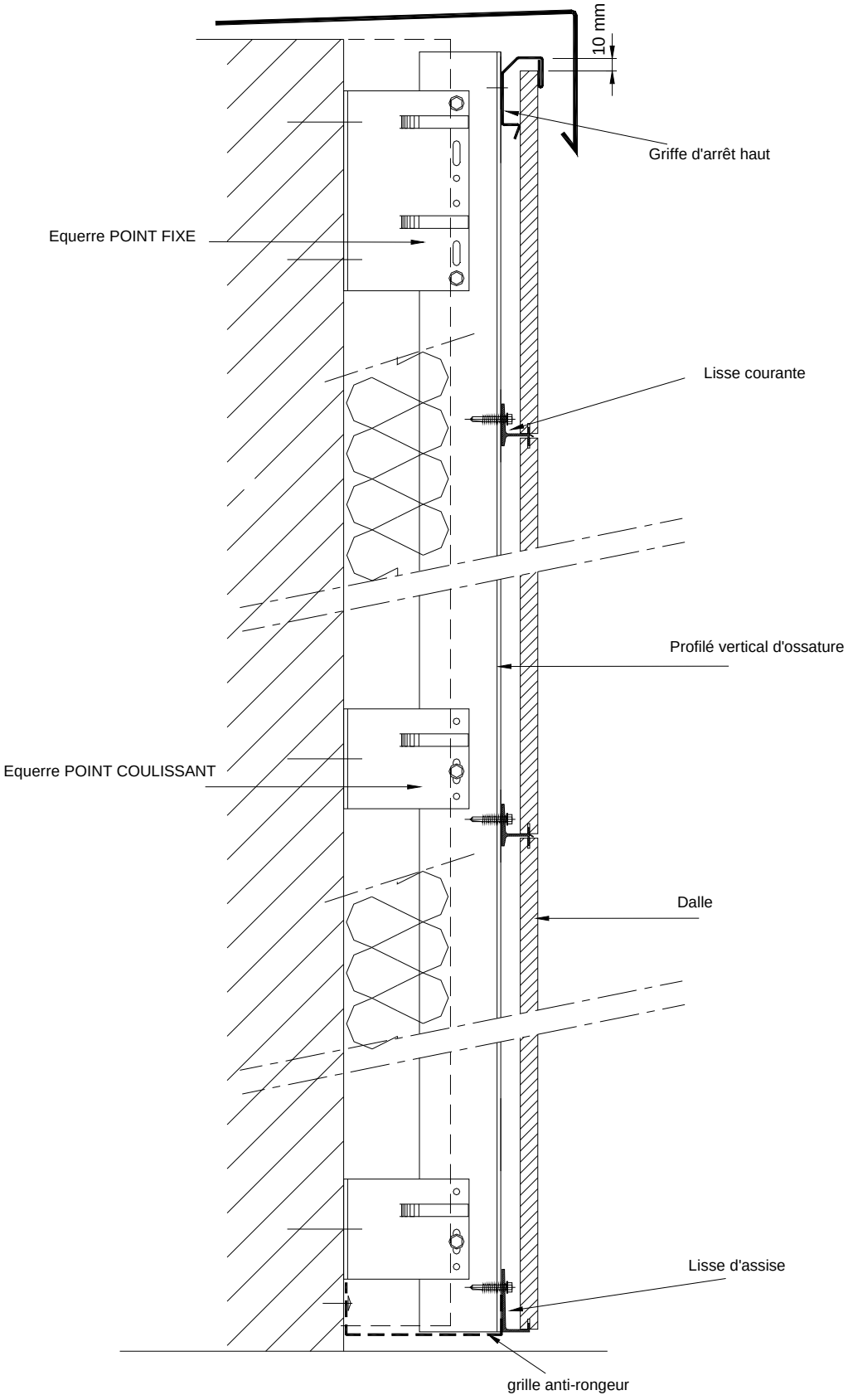


Figure 3 – Coupe verticale sur bardage

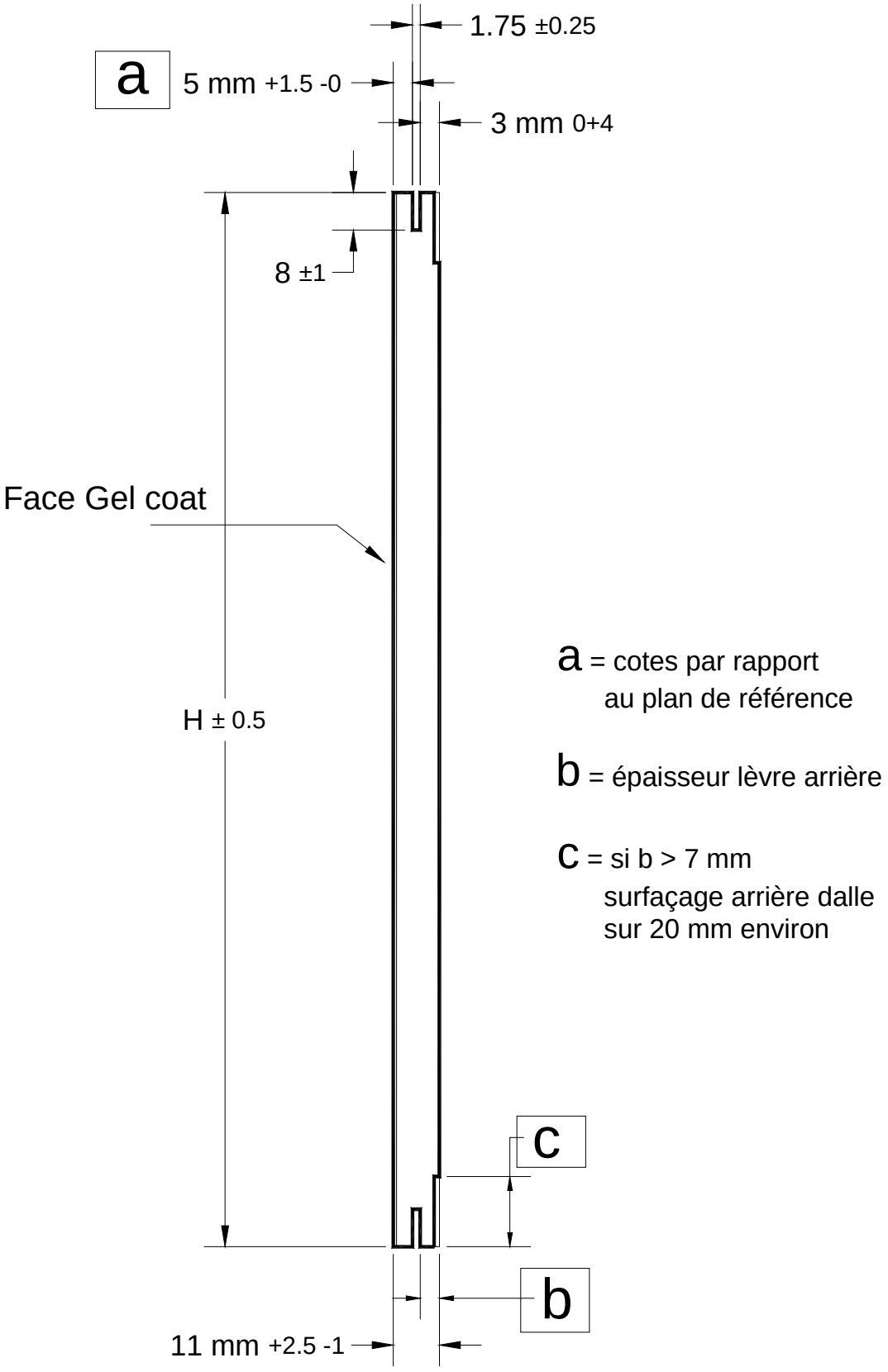
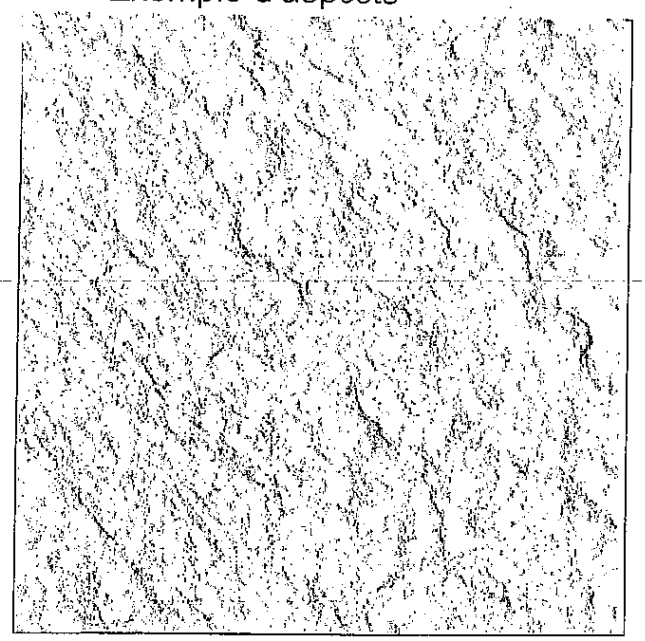
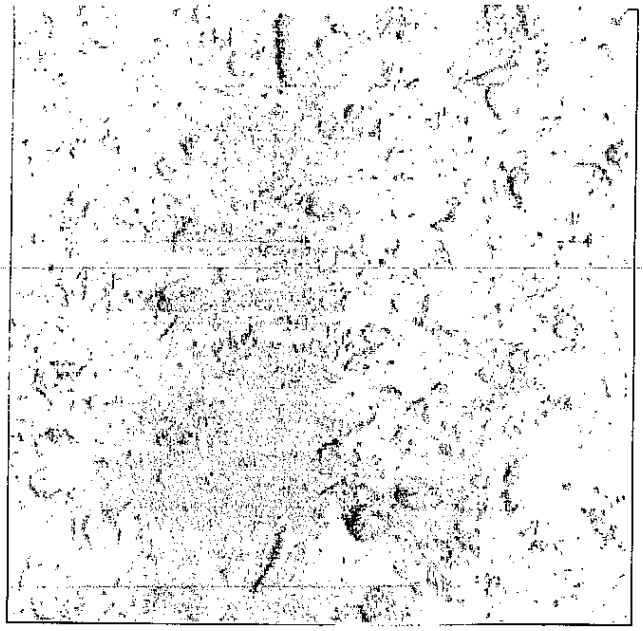


Figure 4 – Coupe sur dalle Ardal Série 11

Exemple d'aspects



Aspect faiblement structuré



Aspect coquillé (plat)

Formats standards L x H cm	cotes usine L x H mm	Masse surfacique 26 kg /m²
120 x 60	1200 x 597	Tolérance d'usinage = Hauteur : 0 / 1 mm Longueur : ± 0.5 mm Equerrage : différence entre les diagonales = L < 900 mm E < ou = 1 mm L > 900 mm E < ou = 2 mm Planéité des dalles = Aspect plat : < ou = 2° /00 Aspect faiblement structuré : < ou = 3° /00
90 x 90	900 x 897	
90 x 60	900 x 597	
90 x 55	900 x 547	
90 x 50	900 x 497	
90 x 45	900 x 447	
90 x 30	900 x 297	
90 x 20	900 x 197	
60 x 60	597 x 597	
60 x 40	597 x 397	
60 x 30	597 x 297	
60 x 25	597 x 247	
60 x 20	597 x 197	
45 x 45	447 x 447	

Figure 4bis – Dalles standard ARDAL série 11

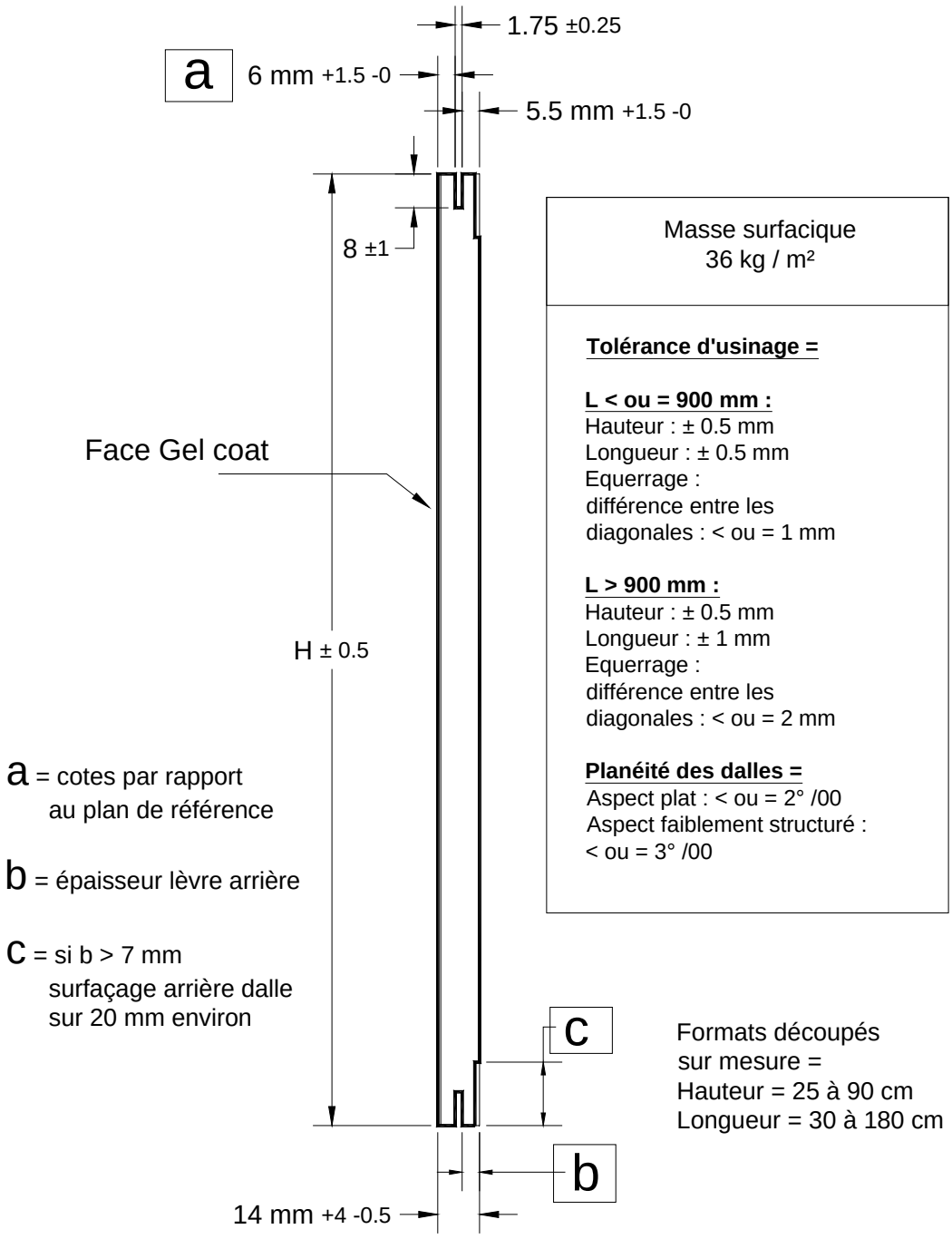
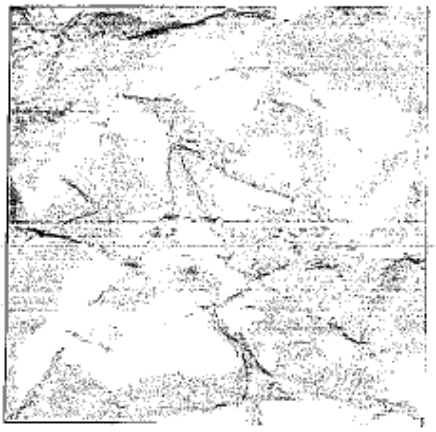

1.75 ±0.25
a
6 mm +1.5 -0
5.5 mm +1.5 -0
8 ±1
Face Gel coat
H ± 0.5
a = cotes par rapport au plan de référence
b = épaisseur lèvre arrière
c = si b > 7 mm surfaçage arrière dalle sur 20 mm environ
c
b
14 mm +4 -0.5
Masse surfacique
36 kg / m²
Tolérance d'usinage =
L < ou = 900 mm :
Hauteur : ± 0.5 mm
Longueur : ± 0.5 mm
Equerrage :
différence entre les diagonales : < ou = 1 mm
L > 900 mm :
Hauteur : ± 0.5 mm
Longueur : ± 1 mm
Equerrage :
différence entre les diagonales : < ou = 2 mm
Planéité des dalles =
Aspect plat : < ou = 2° /00
Aspect faiblement structuré :
< ou = 3° /00
Formats découpés sur mesure =
Hauteur = 25 à 90 cm
Longueur = 30 à 180 cm

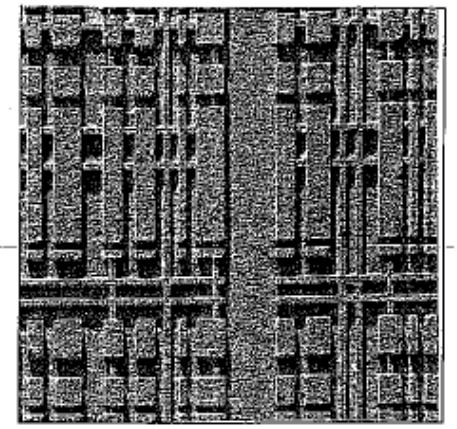
Figure 5 – Coupe sur dalle ACANTHA série 14

Exemple de structuré

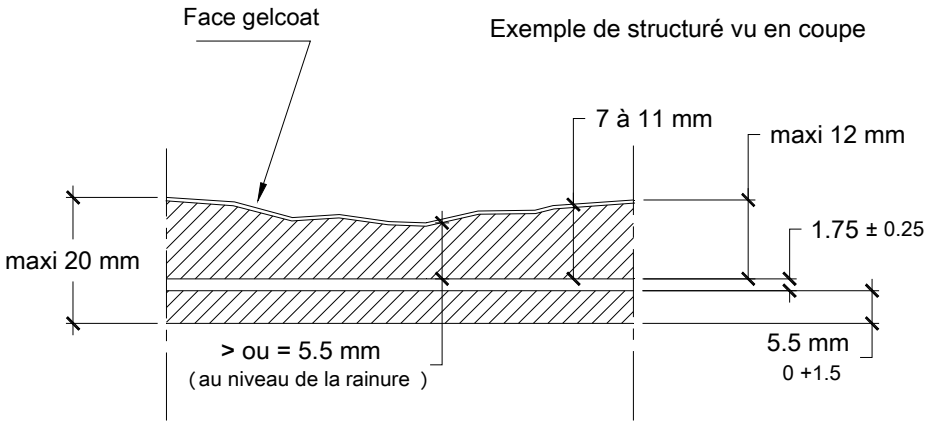


Aspect PAPYRUS

Aspect RHODES



Aspect URBA



épaisseur moyenne = 16.5 mm

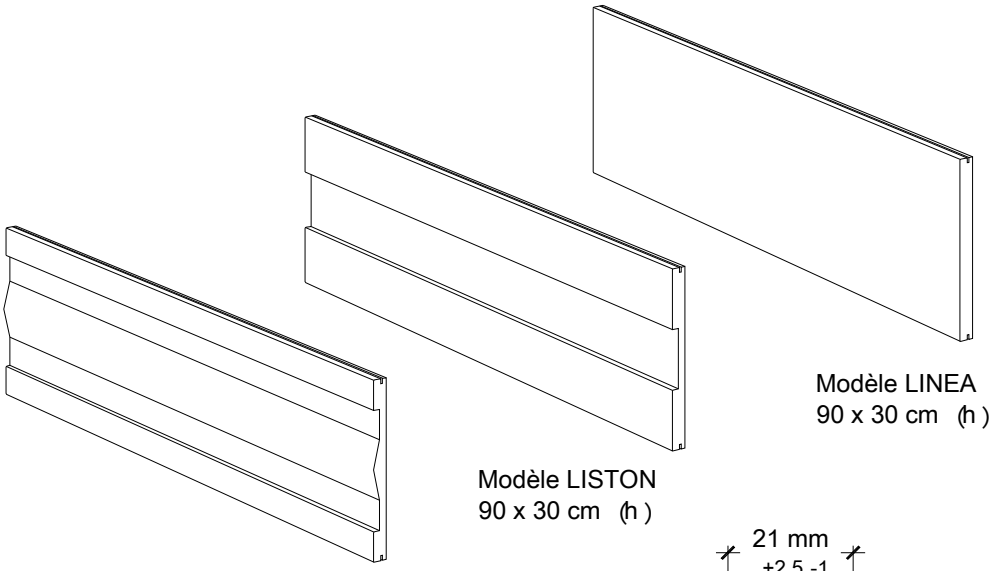
surfaçage de la partie arrière
rainurée identique à la série 14

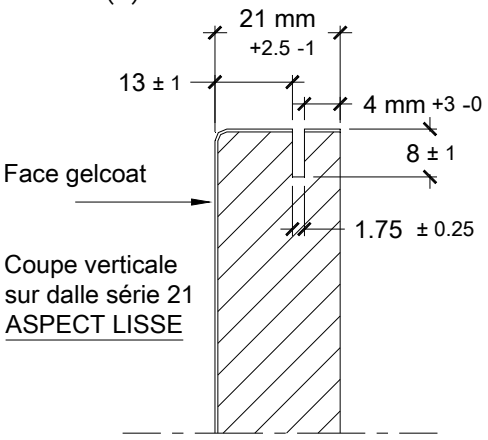
Formats découpés sur mesure
Hauteur = 250 à 900 mm
Longueur = 300 à 1800 mm

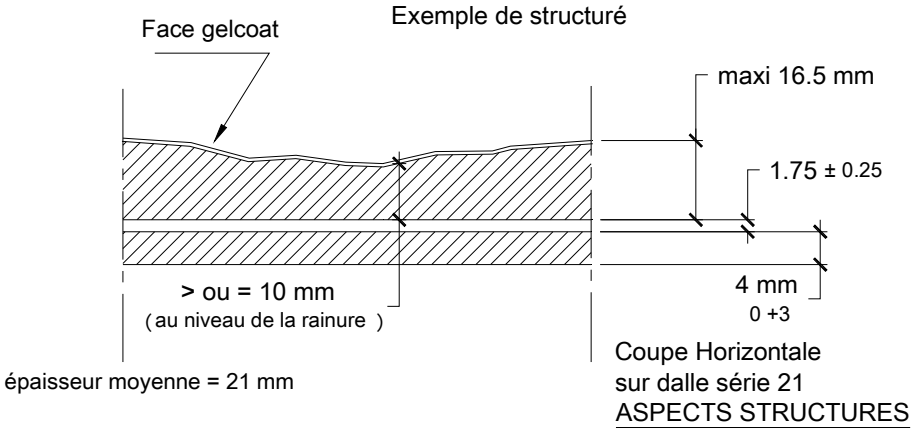
* comportement choc et vent = idem série 14

Tolérance : Longueur, hauteur, équerrage identiques à la série 14

Figure 6 – Dalles Acantha structuré Série 16
Plan et formats réalisables

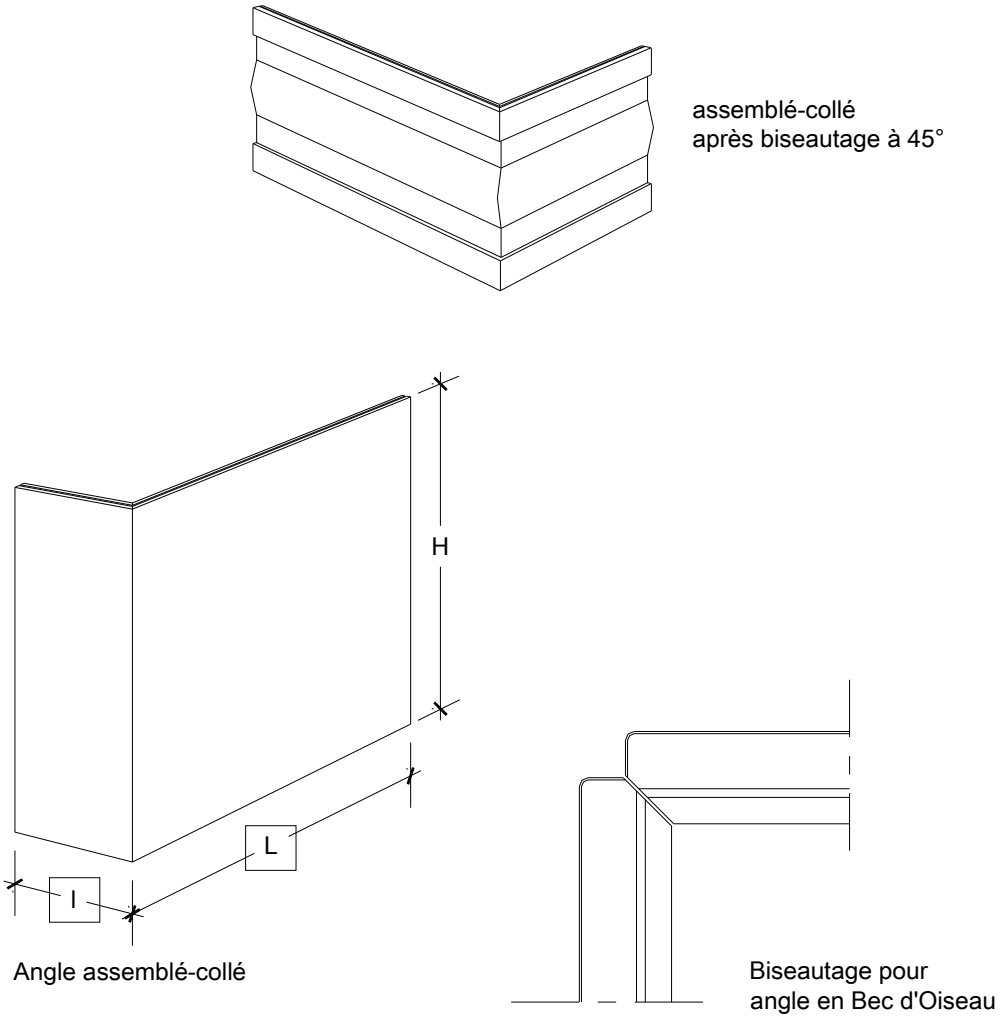






Modèles	Cote nominale LxH cm	Cote usine LxH mm	Tolérance H mm	Tolérance L mm	Tolérance Equerrage E mm
Liston Linéa Torus	90x30	900x297	± 0,5	± 2	E<1
Attila	60x50 40x50	595X495 395X495			
ADVITA	25X50 50X50 75X50 100X50	245X495 495X495 745X495 995X495			
ACANTHA Q4	Sur mesure	1800 maxi x H 450 maxi		± 1	L<=900 E<1 L>900 E<2

Figure 7 – Dalles Armada Série 21



Eléments d'angle en série 11-14 -16 -21 =
L + l = ou < 1350 mm
l mini = 100 mm

Figure 8 – Finition des angles

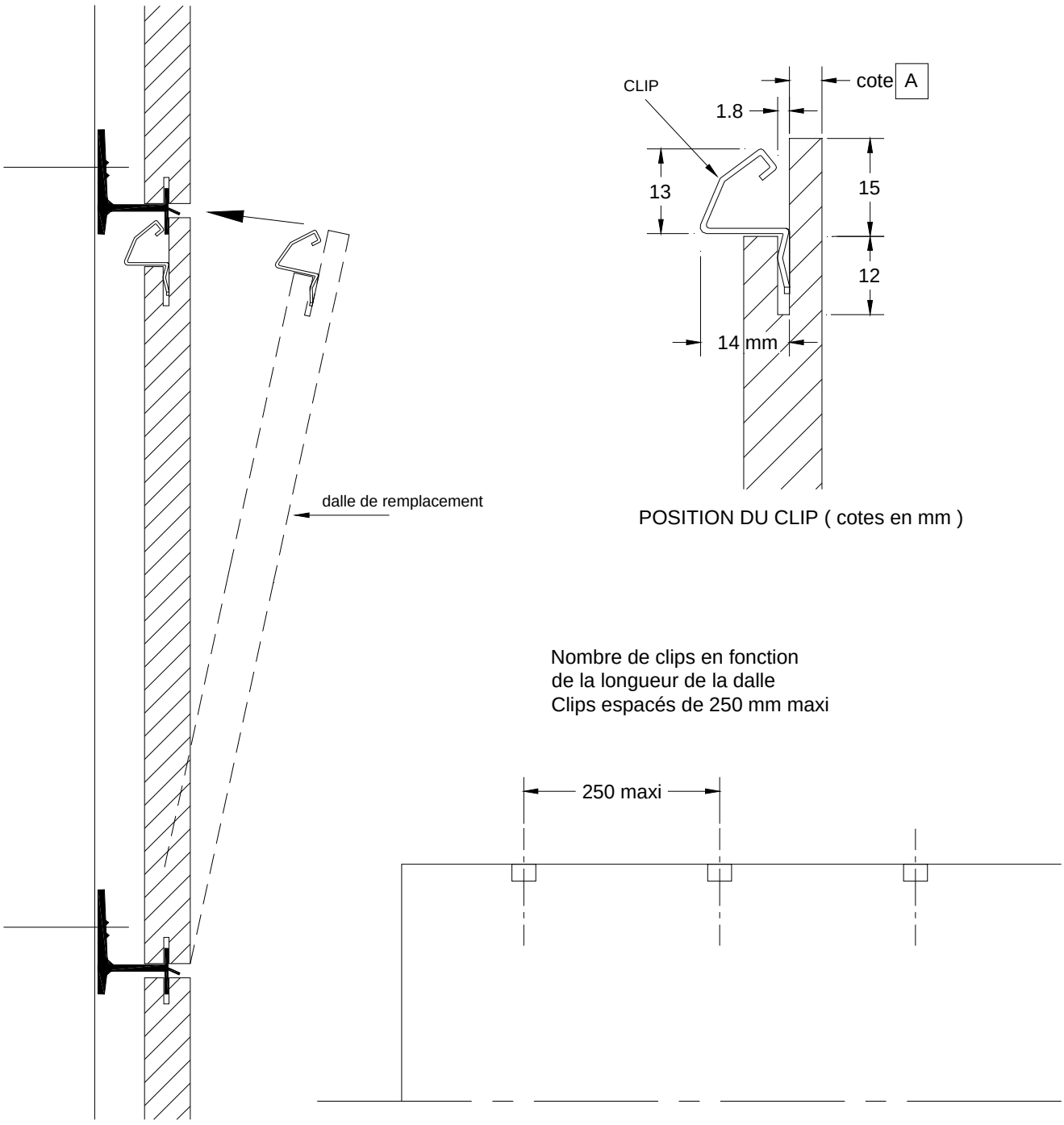
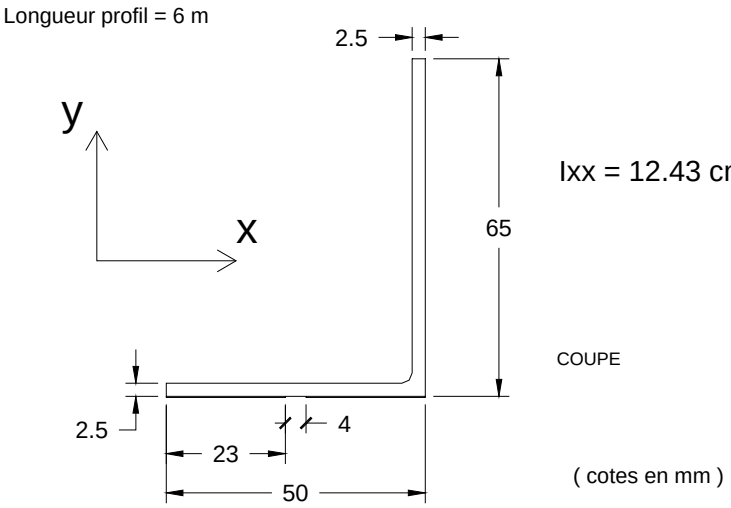
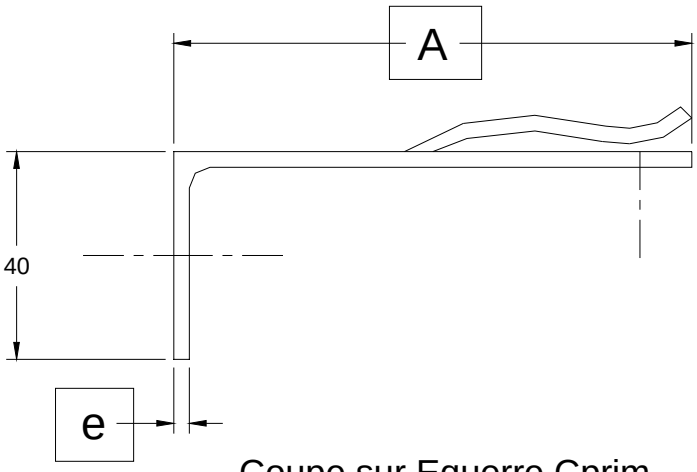


Figure 9 – Dalle de remplacement



Coupe sur montant
vertical en L Cprim



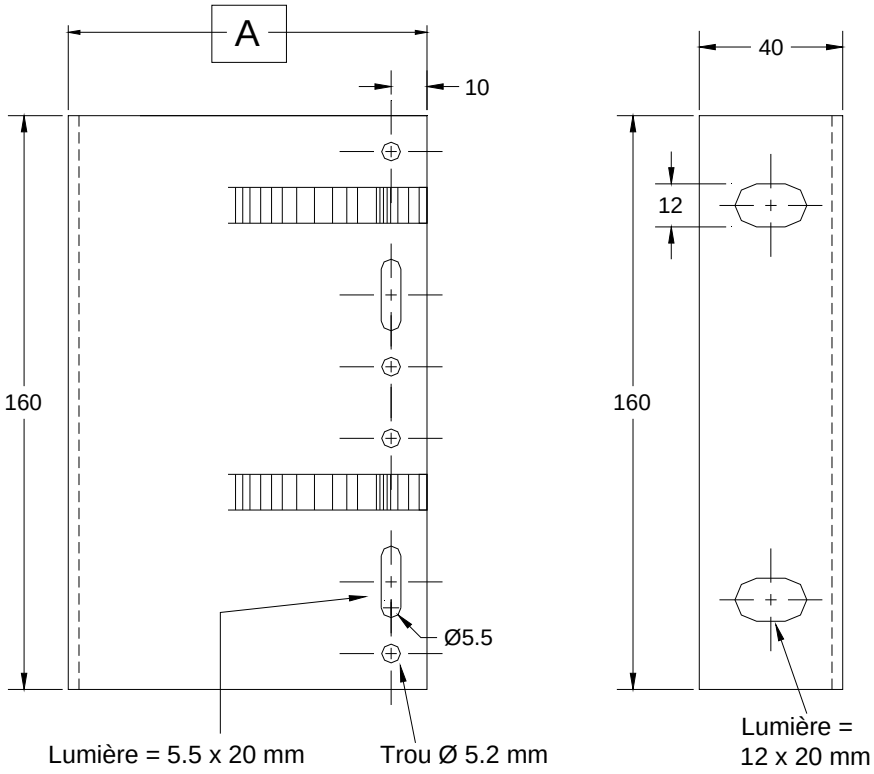
Coupe sur Equerre Cprim

A	e
100	3 mm
120	3 mm
140	3 mm
160	3 mm
200	4 mm

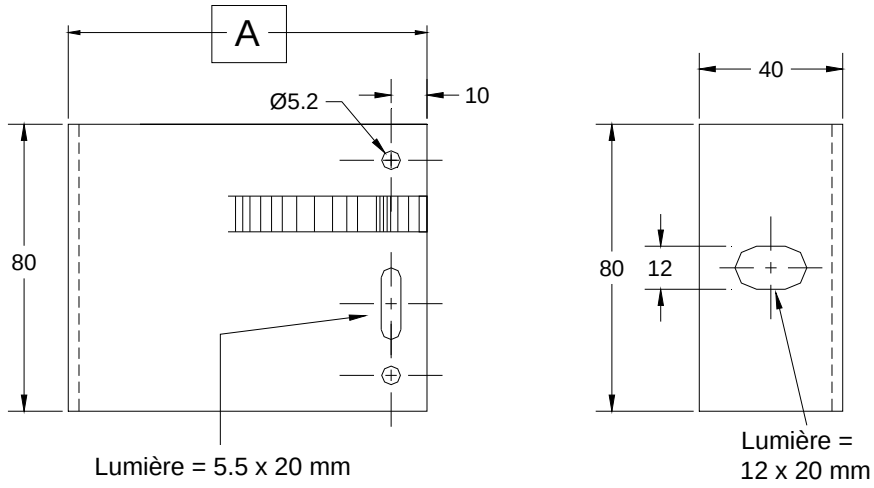
A = largeur équerre
e = épaisseur équerre

Ossature PRIMALU avec montant vertical en L
coupe sur profil et équerre

Figure 10 – Ossature PRIMALU avec montant vertical en L
Coupe sur profil et équerre



Equerre Point Fixe



Equerre Point Coulissant

(cotes en mm)

Caractéristique des équerres Cprim

Résistance admissible aux charges verticales permanentes en daN sur équerre Point Fixe =

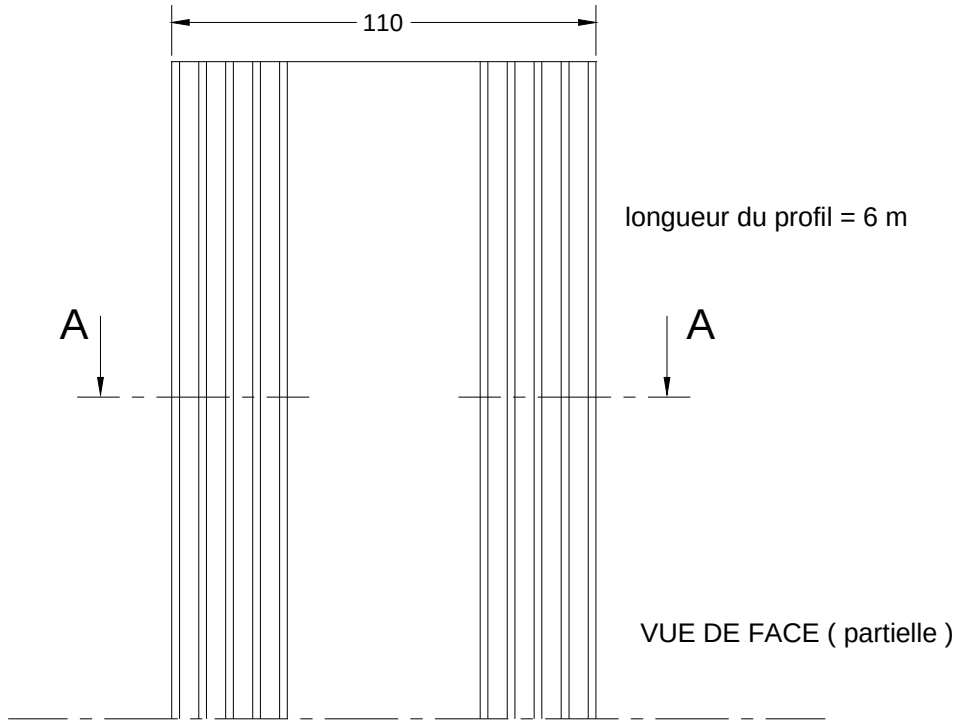
équerre de 100	320 daN
équerre de 120	331 daN
équerre de 140	184 daN
équerre de 160	182 daN
équerre de 200	170 daN

Charge horizontale en dépression en daN sur équerres Point Fixe et Point Coulissant =

équerre de 100 à 200 : 310 daN

(performances équerres établies selon l'annexe ad hoc du 3194 pour un déplacement vertical limité à 1 mm, au vent normal)

Figure 10bis – Ossature PRIMALU = Equerres point fixe et point coulissant



Montant vertical en PI

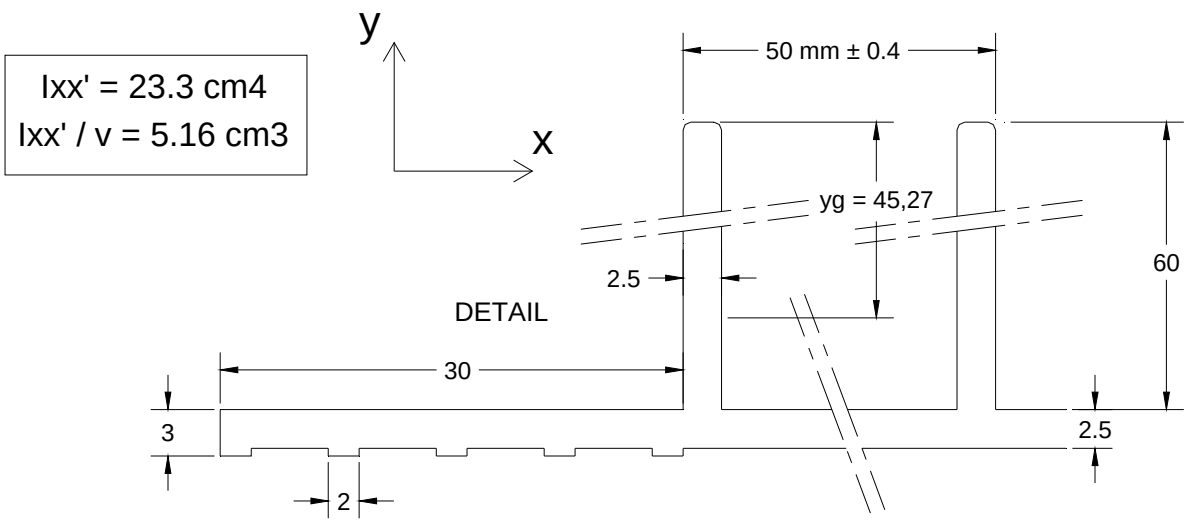
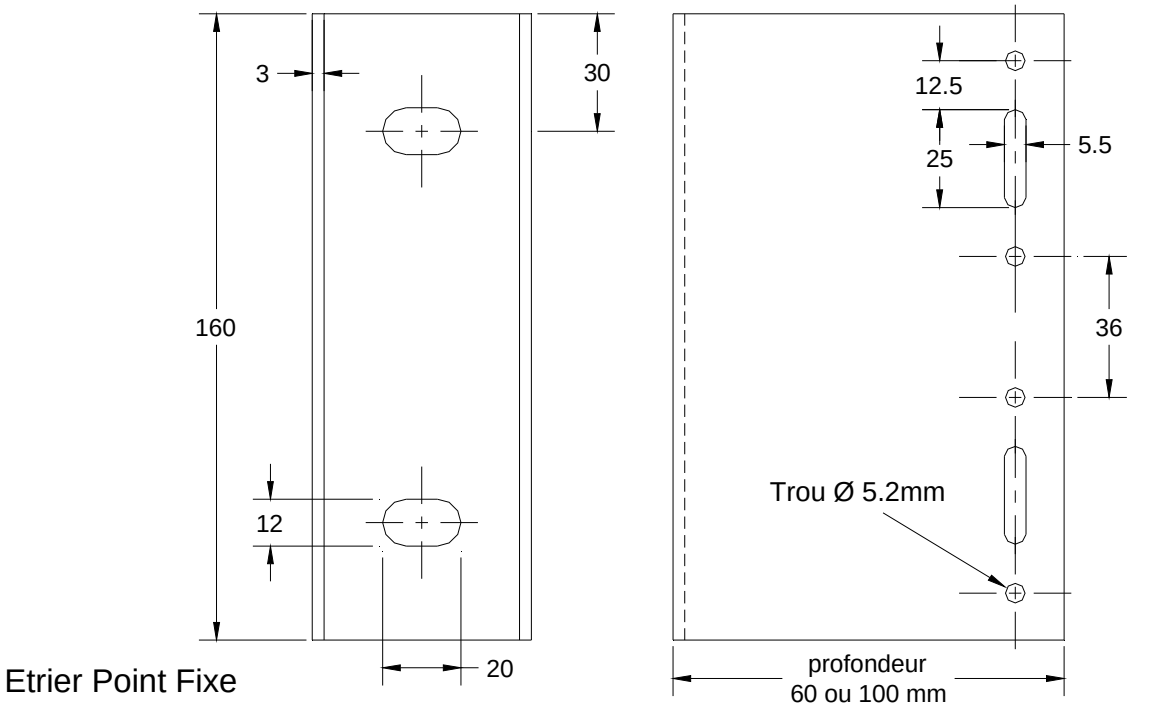
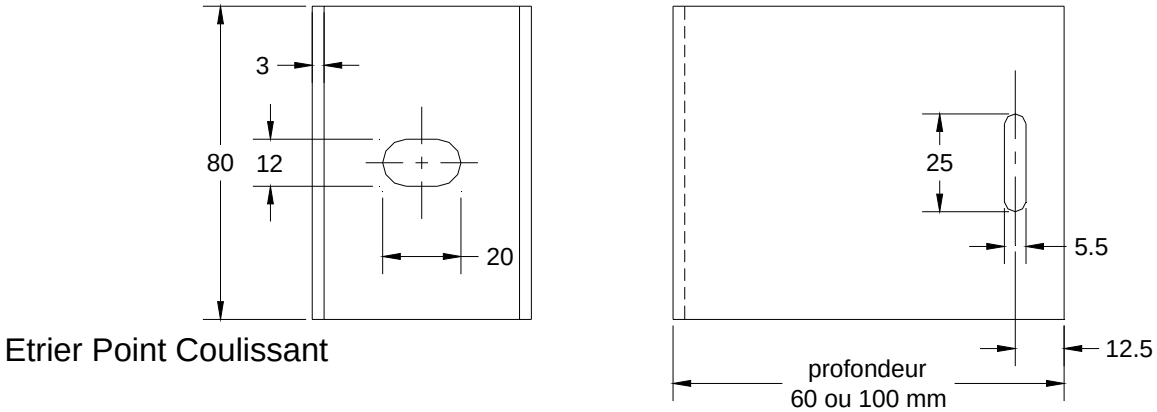


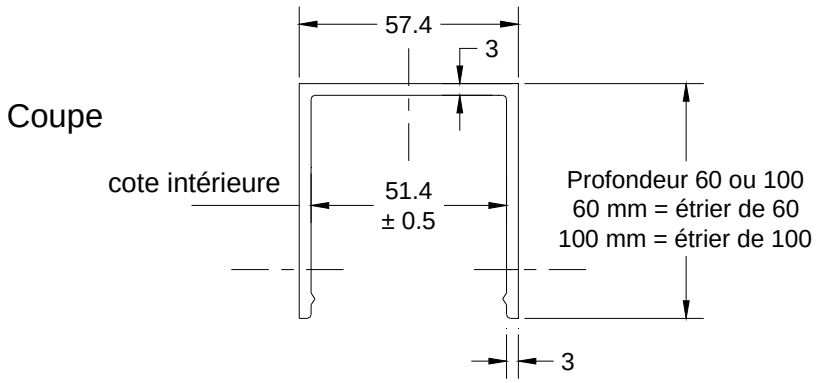
Figure 11 – Ossature CAREA TT avec montant vertical en PI
Coupe sur profil



Etrier Point Fixe



Etrier Point Coulissant



Coupe

Caractéristique des étriers =

Résistance admissible aux charges verticales permanentes en daN sur étrier Point Fixe =

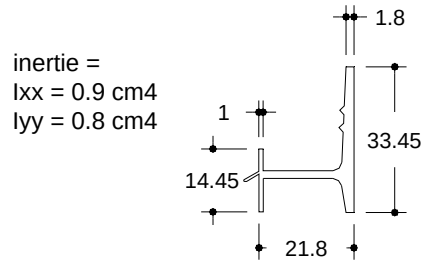
étrier en U de 100 : 360 daN

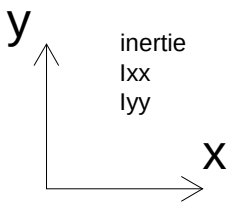
Charge horizontale en dépression en daN sur étriers Point Fixe et Point Coulissant =

étriers en U de 60 et 100 : 440 daN

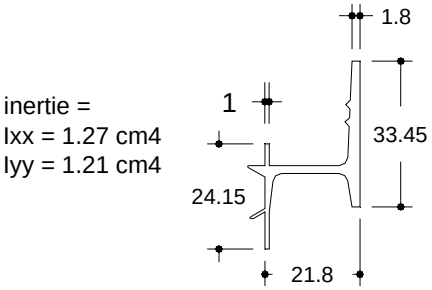
(performances étriers établies selon l'annexe ad hoc du 3194
pour un déplacement vertical limité à 1 mm, au vent normal)

Figure 11bis – Ossature CAREA TT avec montant vertical en PI
Etriers Point Fixe et Point coulissant

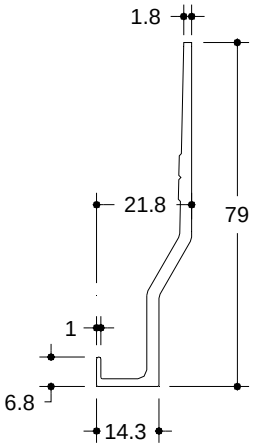




Lisse 202-28 MOD Courante

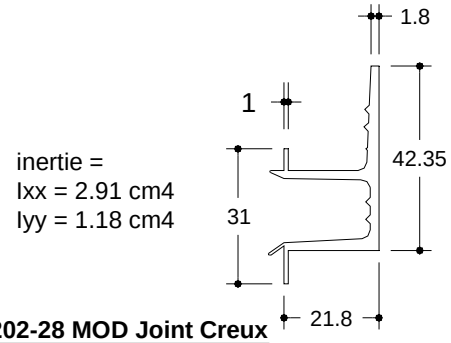


Lisse 202-28 MOD Joint Large (joint 13 mm)

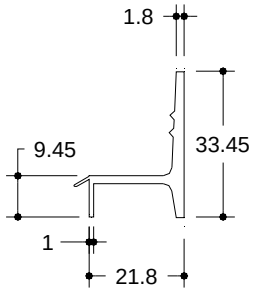


inertie =
Ixx = 12.72 cm4
Iyy = 0.67 cm4

Lisse d'échappement

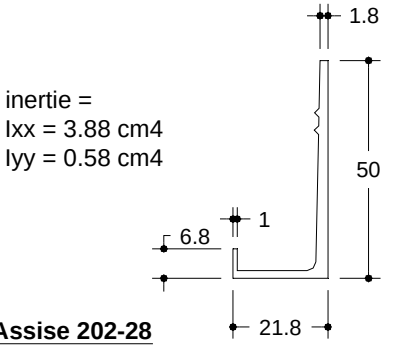


Lisse 202-28 MOD Joint Creux (joint 20 mm)



inertie =
Ixx = 0.90 cm4
Iyy = 0.68 cm4

Lisse haute

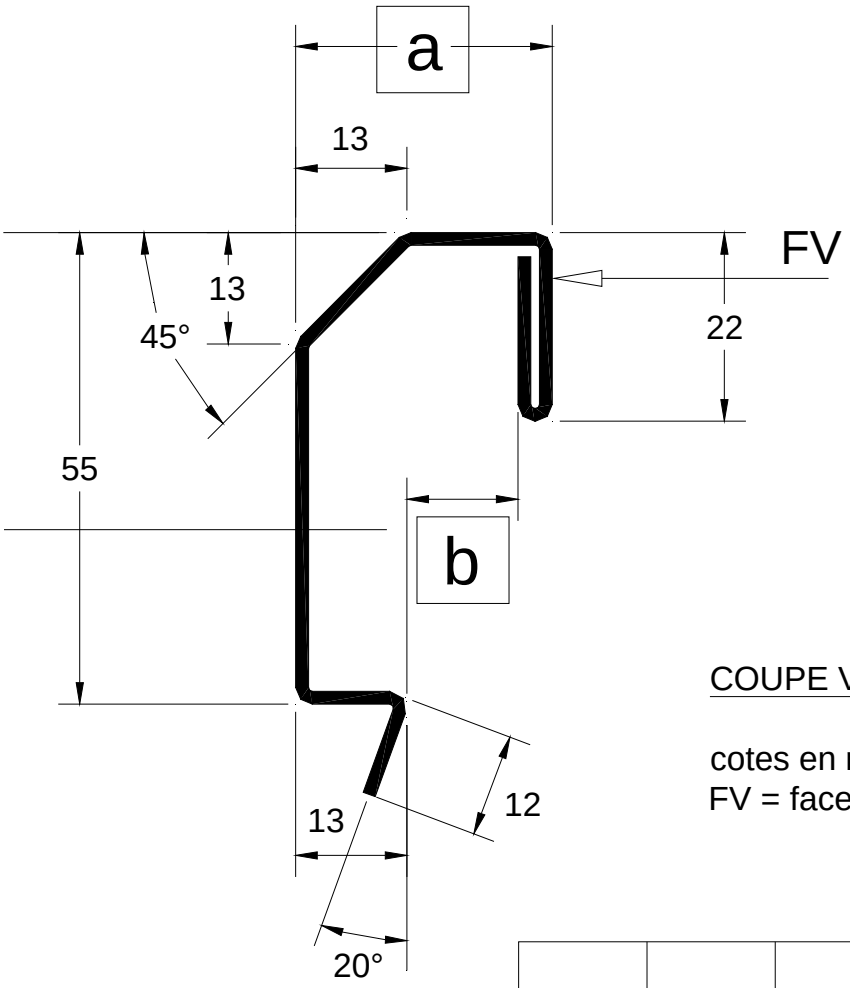


Lisse d'Assise 202-28

Longueur lisses = 3600 mm

(coupes)
cotes en mm

Figure 12 – Lisses Aluminium



COUPE VERTICALE

cotes en mm
FV = face Vue

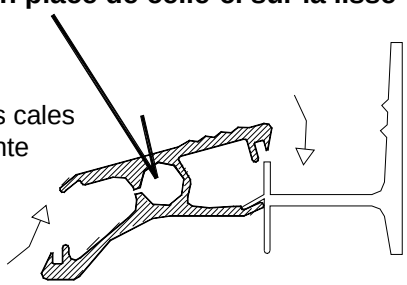
Profil Aluminium laqué
épaisseur = 15 /10 ème en Alu

pour série =	a	b	valeur admissible sous vent normal
11	29	13	1800 Pa
14	32	16	
16	35	19	
21	39	23	

Figure 13 – Griffe d'arrêt haut

jonc cylindrique souple pour effet ressort
à introduire sur la cale par l'utilisateur
avant la mise en place de celle-ci sur la lisse

Mise en place des cales
sur la lisse courante

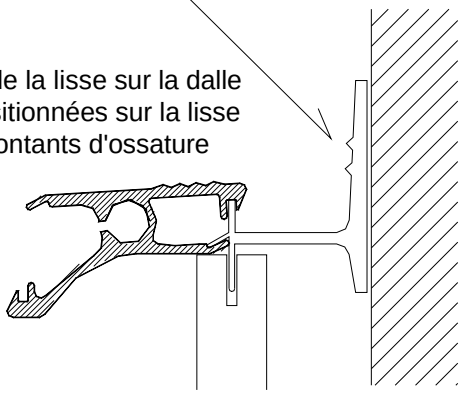


Relacher la pression sur les languettes
haute et basse de la lisse courante

1 CALE DE MISE EN OEUVRE + LISSE

Positionner les cales à proximité
des points de fixation de la lisse

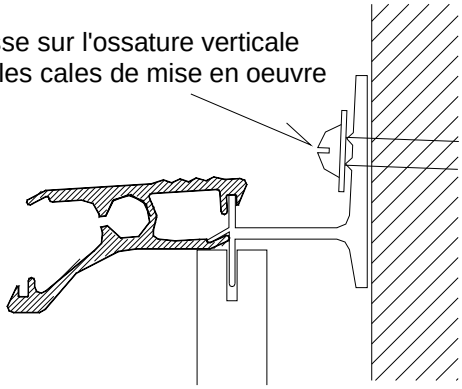
Emboitement de la lisse sur la dalle
avec cales positionnées sur la lisse
au droit des montants d'ossature



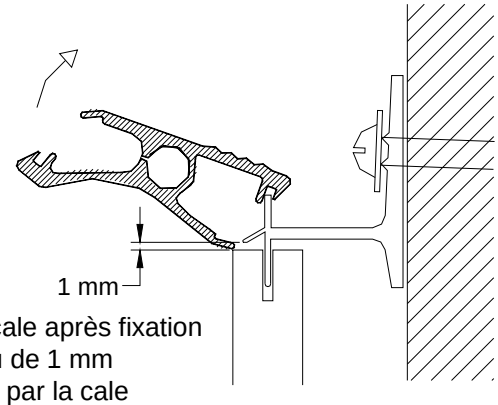
2 CALE DE MISE EN OEUVRE + LISSE + DALLE

Fixation de la lisse sur l'ossature verticale
avant de retirer les cales de mise en oeuvre

cales maintenues
pendant la fixation
de la lisse



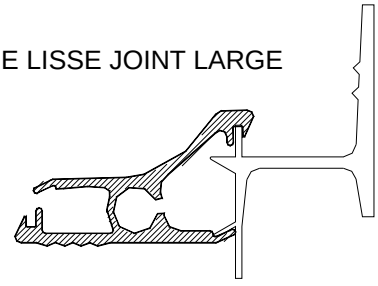
3 FIXATION DE LA LISSE



Retrait cale après fixation
avec jeu de 1 mm
ménagé par la cale

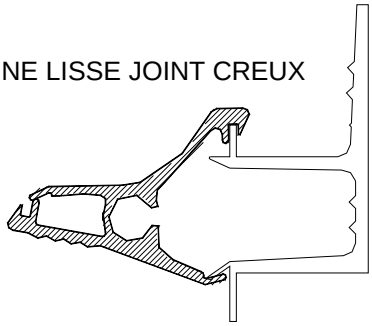
4 RETRAIT DE LA CALE DE MISE EN OEUVRE

CAS D'UNE LISSE JOINT LARGE



Même principe de mise en oeuvre
pour la lisse joint large

CAS D'UNE LISSE JOINT CREUX



Même principe de mise en oeuvre
pour la lisse joint creux

Figure 14 – Utilisation de la cale de mise en œuvre
Etapes de mise en œuvre et mode opératoire

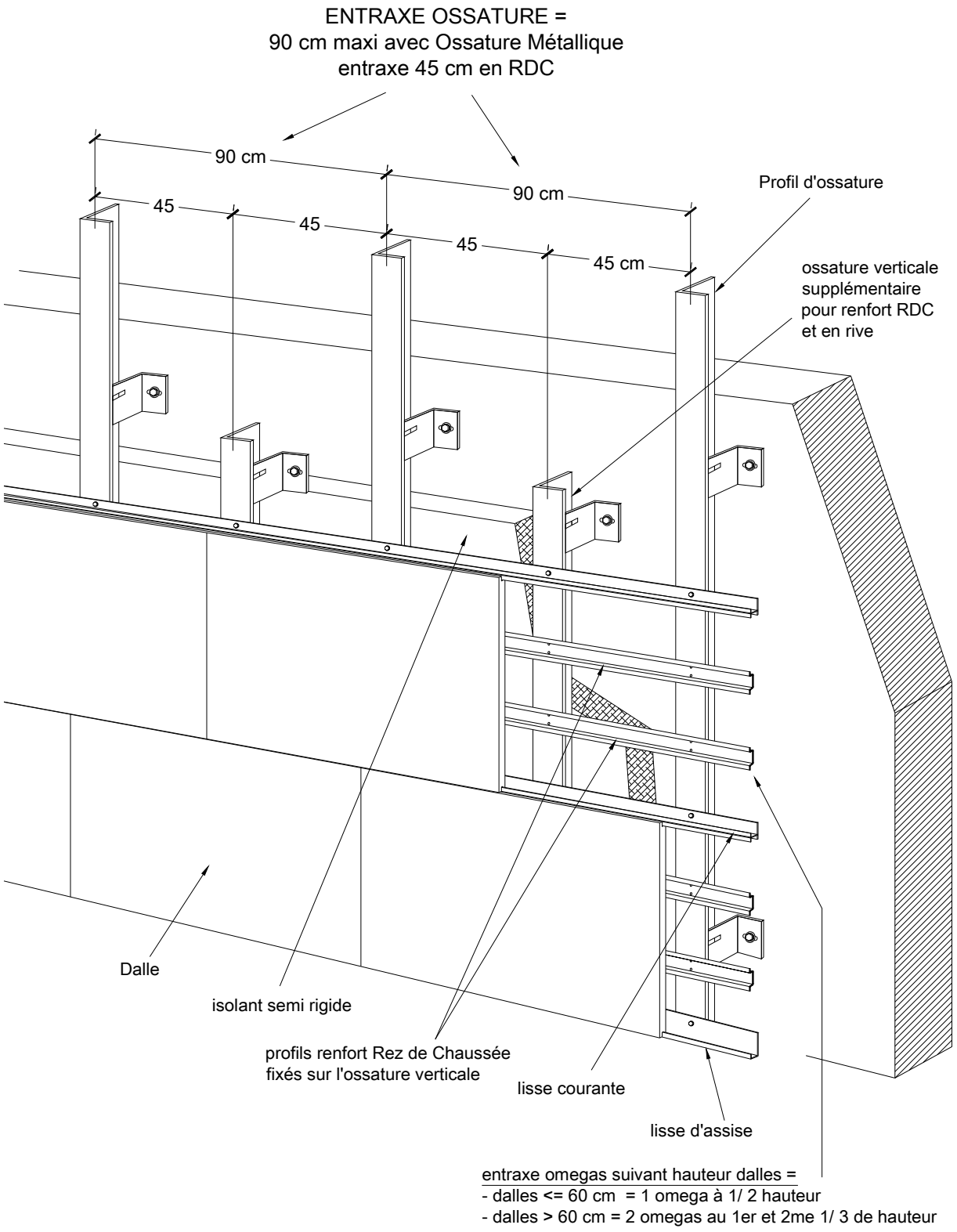


Figure 15 – Utilisation des dalles courantes pour application en Rez-de-chaussée exposé

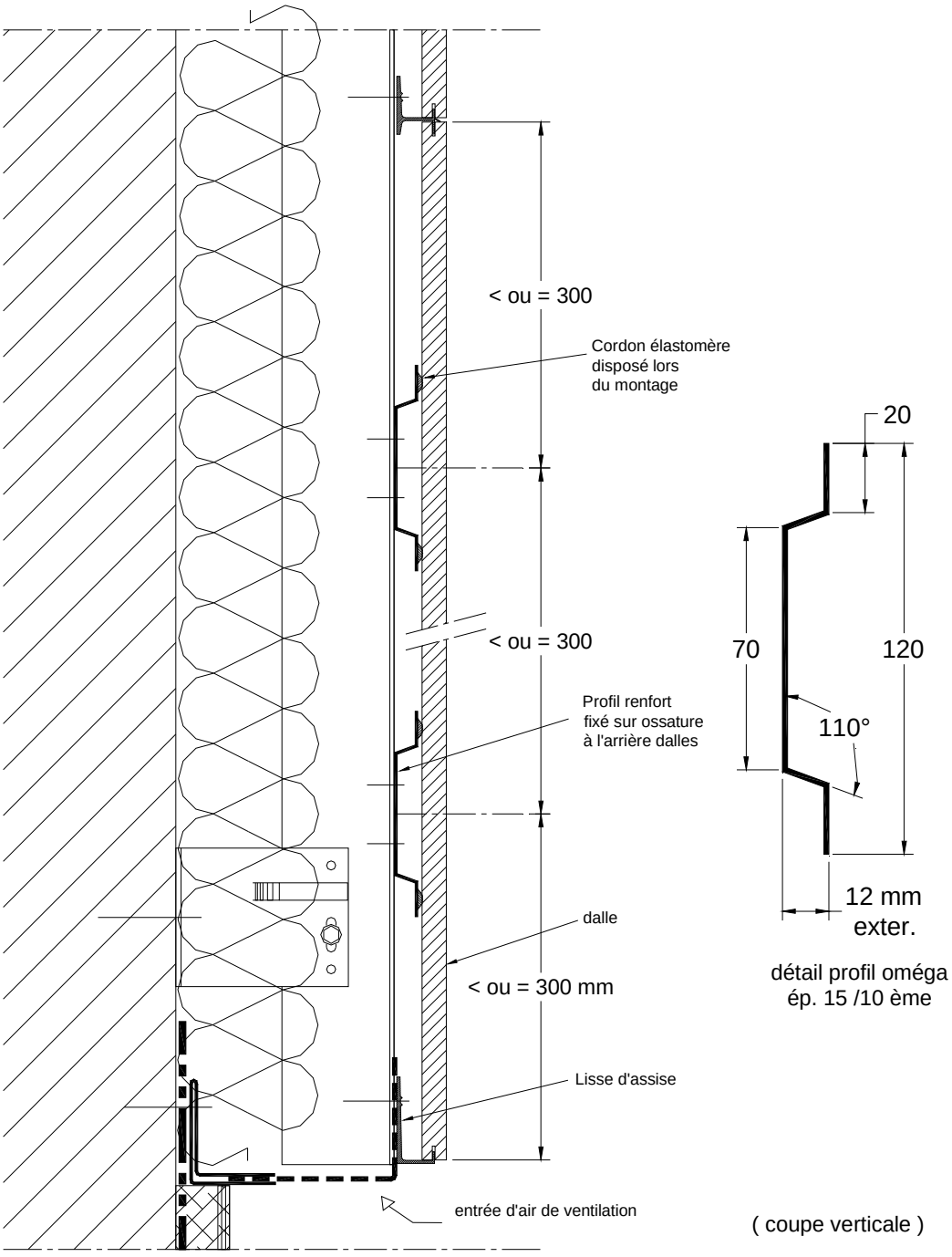


Figure 15bis – Départ avec profils de renfort OMEGA

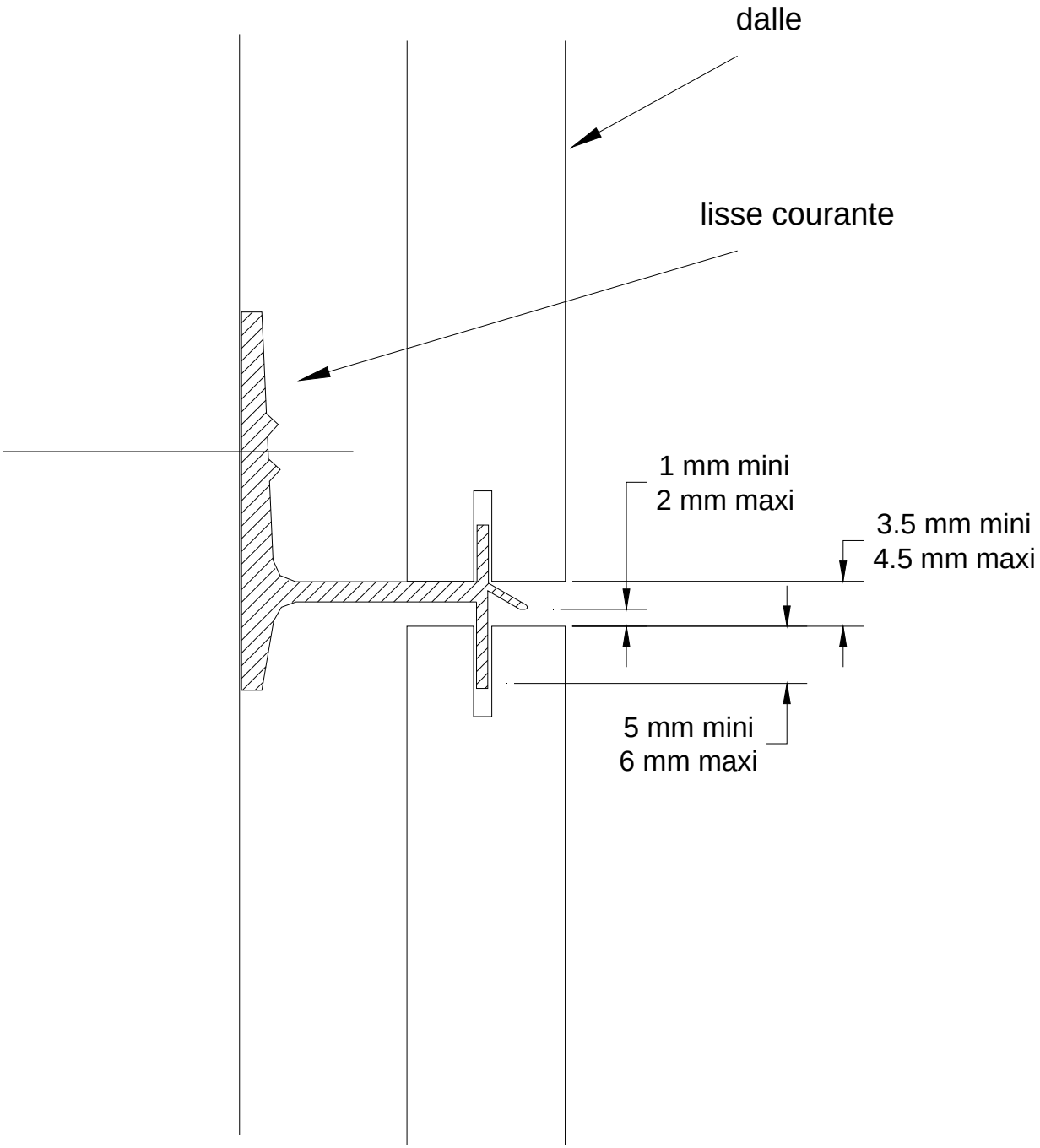


Figure 16 – Emboitement – Coupe verticale

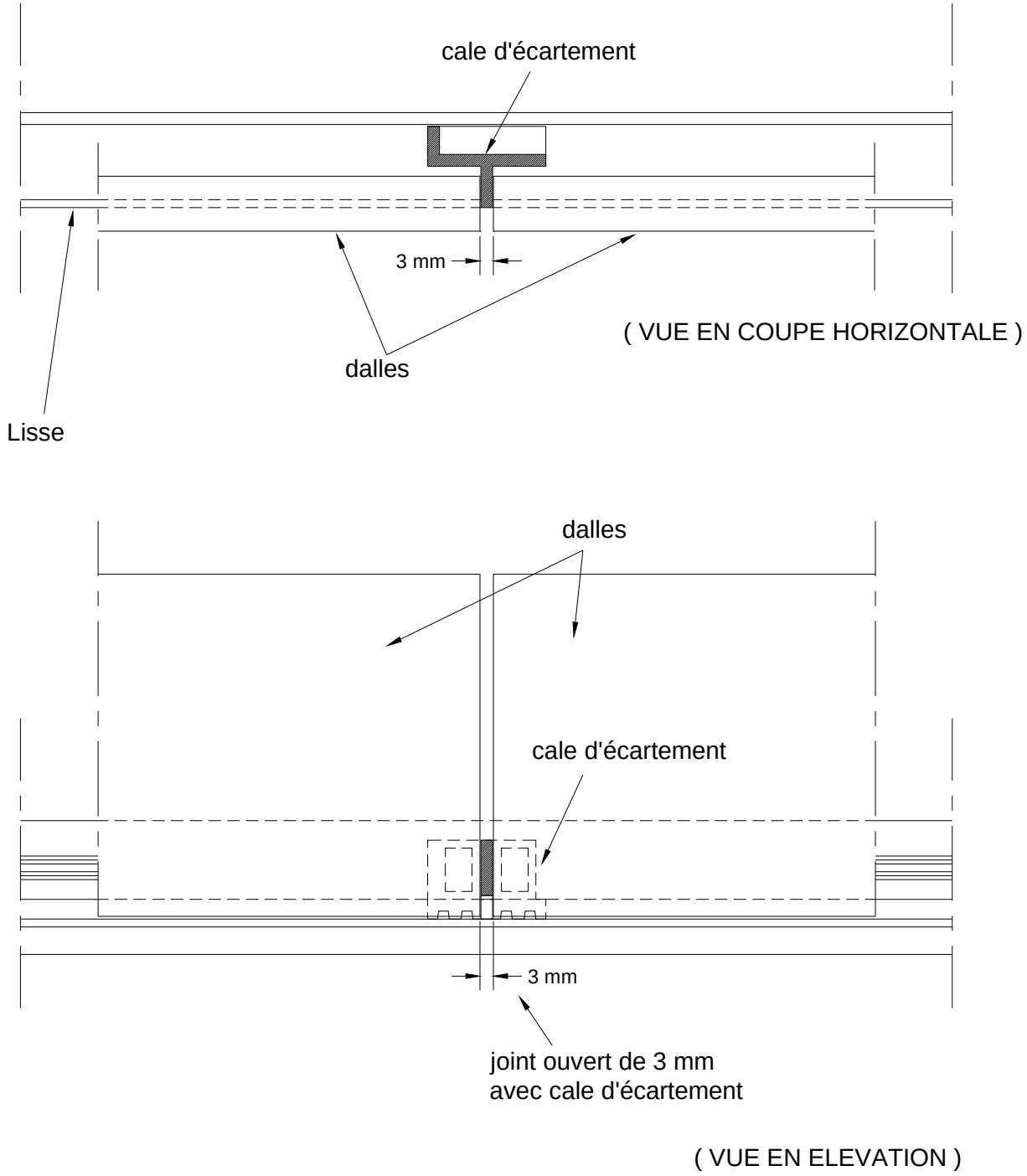
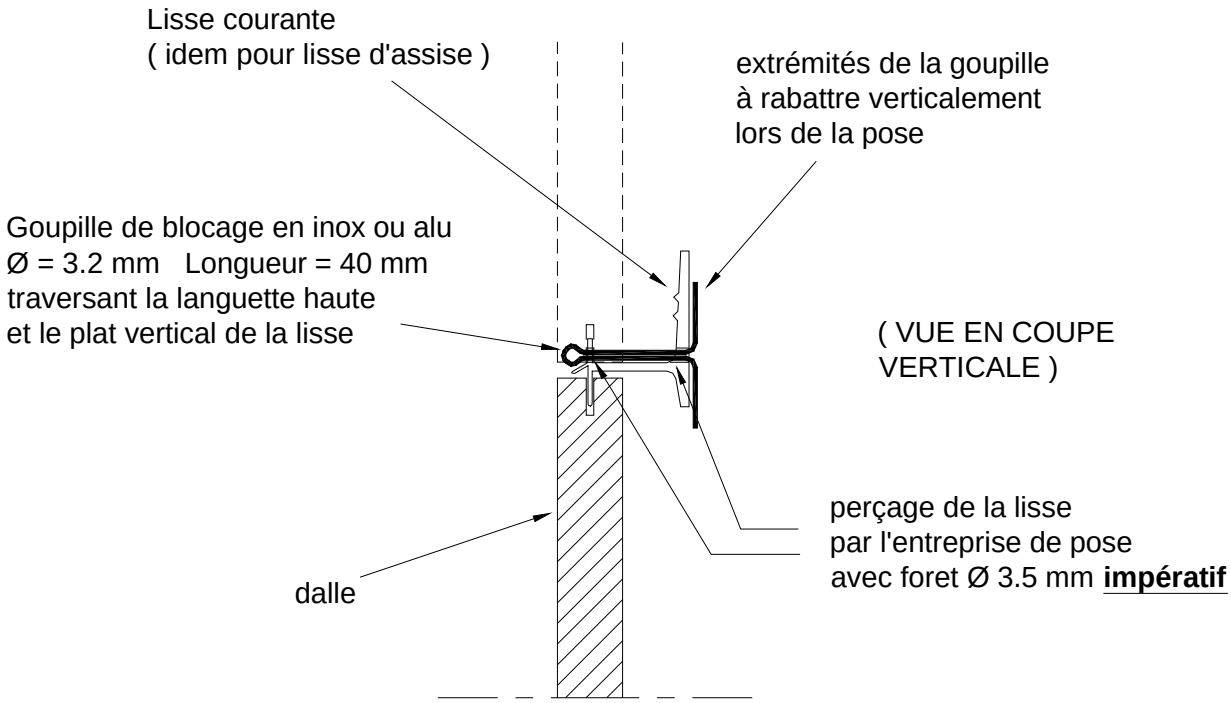
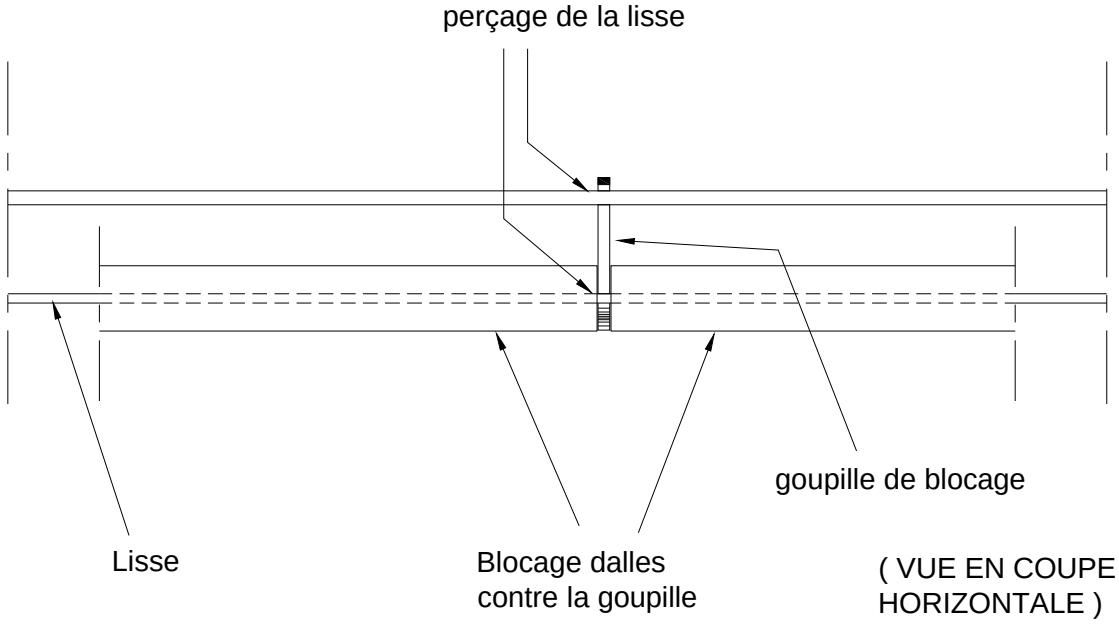


Figure 17 – Cale d'écartement pour joint vertical ouvert de 3 mm


Lisse courante
(idem pour lisse d'assise)
extrémités de la goupille
à rabattre verticalement
lors de la pose
Goupille de blocage en inox ou alu
Ø = 3.2 mm Longueur = 40 mm
traversant la languette haute
et le plat vertical de la lisse
(VUE EN COUPE
VERTICALE)
perçage de la lisse
par l'entreprise de pose
avec foret Ø 3.5 mm **impératif**
dalle



BLOCAGE MECANIQUE DES DALLES
(à réaliser tous les 4 à 5 ml environ)

Figure 17bis – Blocage mécanique des dalles (à réaliser tous les 4 à 5 ml environ)

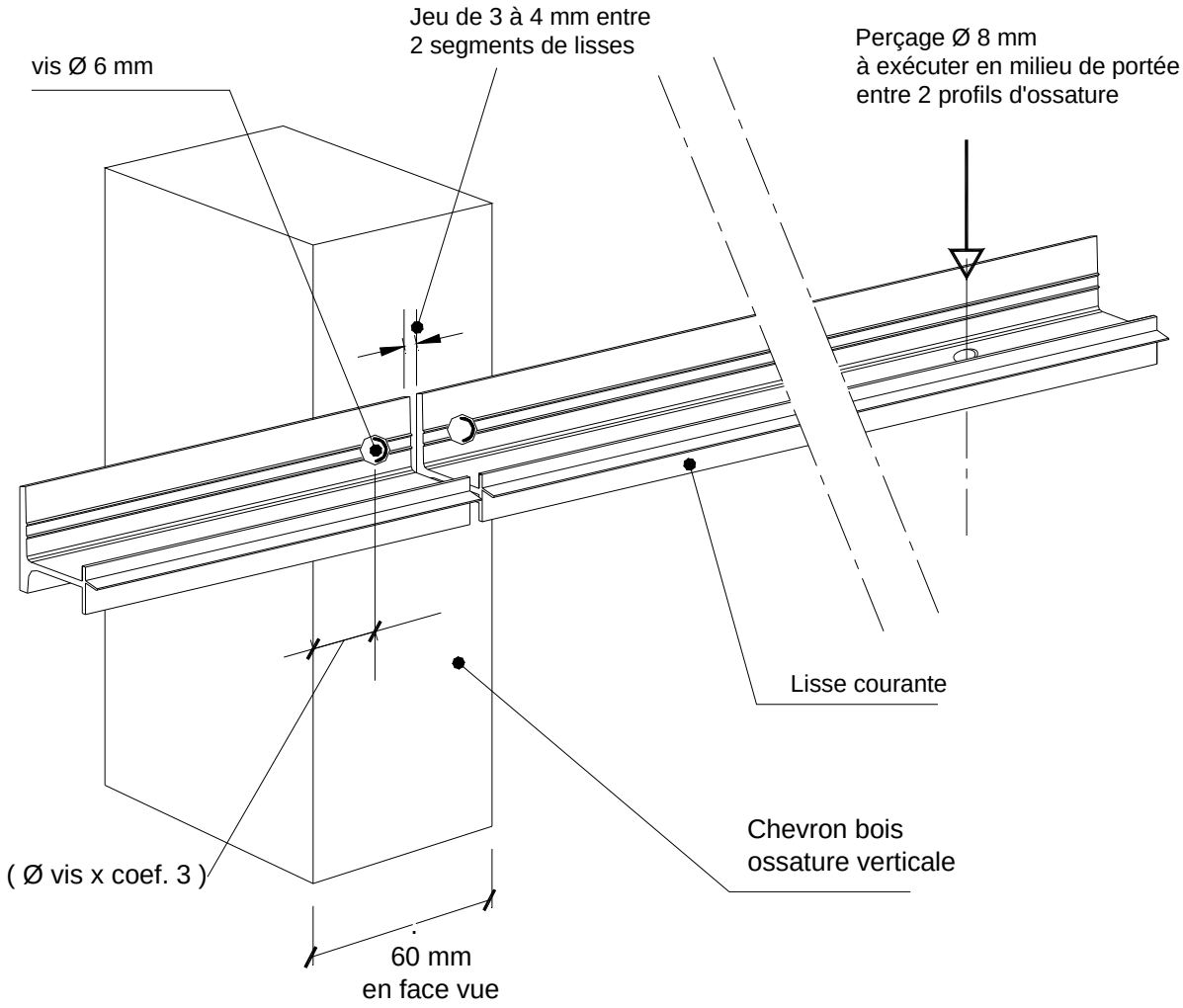


Figure 18 – Jonction de deux lisses sur montant d'ossature bois

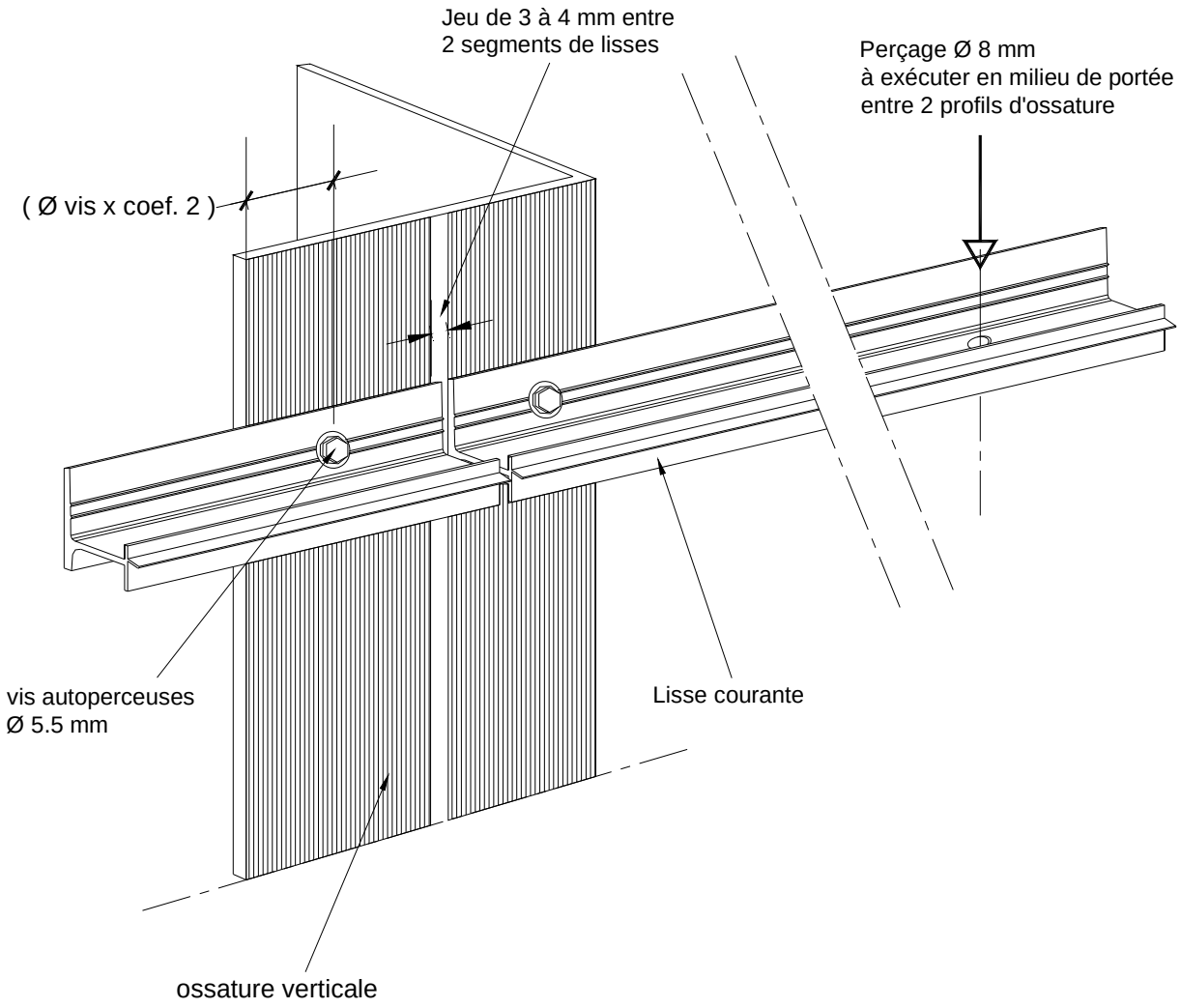
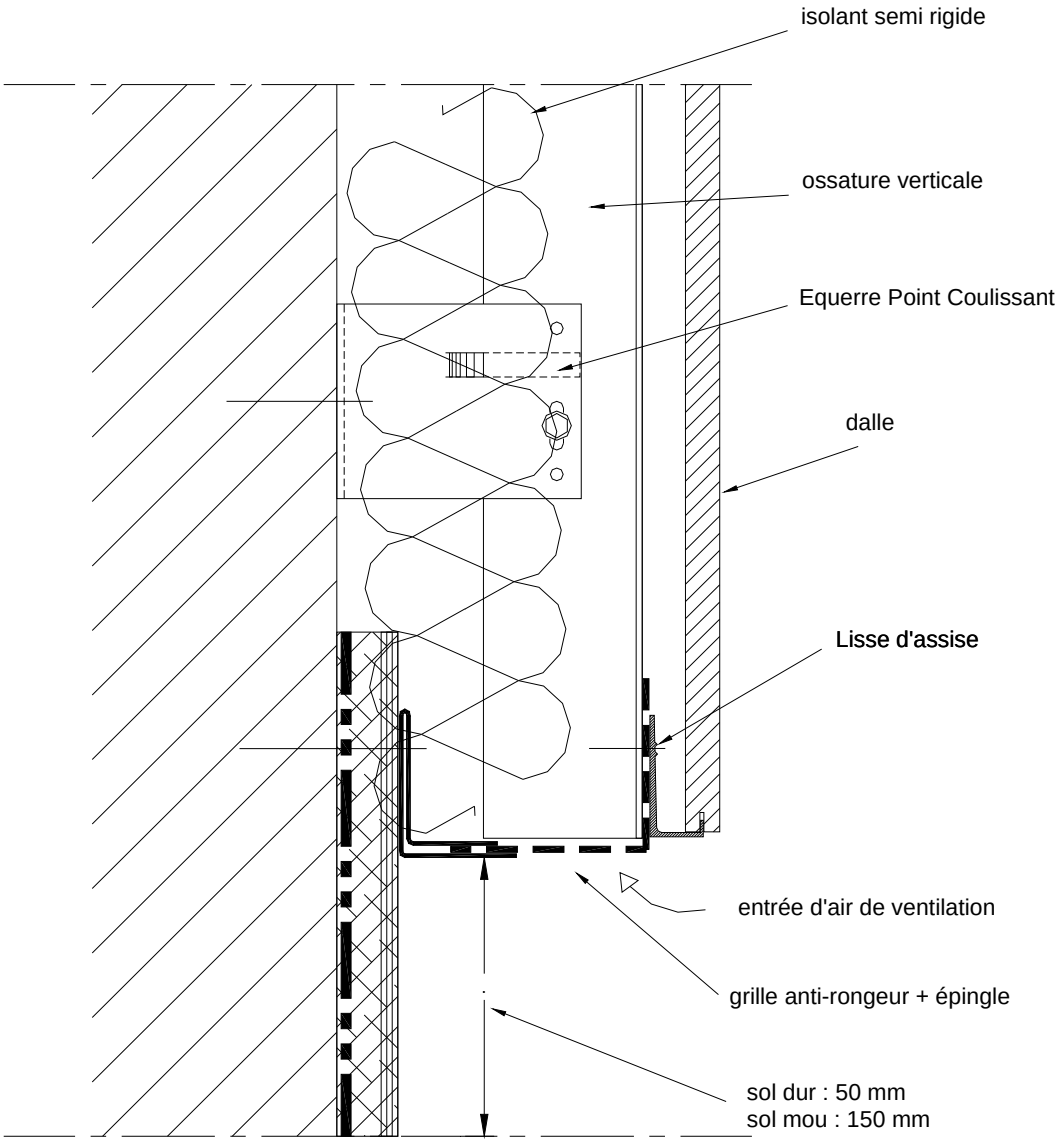

Jeu de 3 à 4 mm entre
2 segments de lisses
Perçage Ø 8 mm
à exécuter en milieu de portée
entre 2 profils d'ossature
(Ø vis x coef. 2)
vis autoperceuses
Ø 5.5 mm
Lisse courante
ossature verticale

Figure 18bis – Jonction de deux lisses sur montant d'ossature métallique



(coupe verticale)

Figure 19 – Coupe de principe sur rive basse

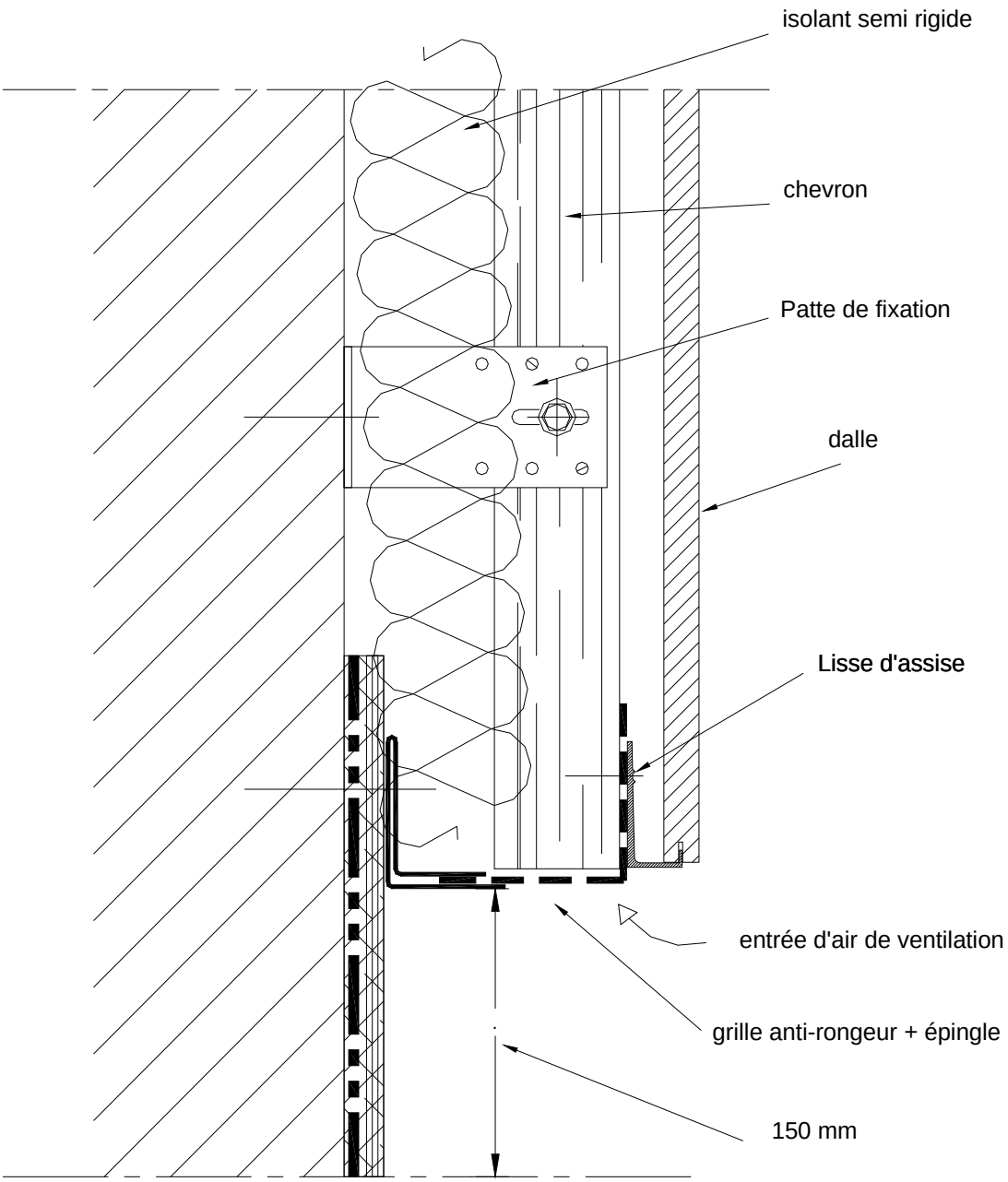


Figure 19bis – Coupe verticale de principe sur rive basse avec ossature bois

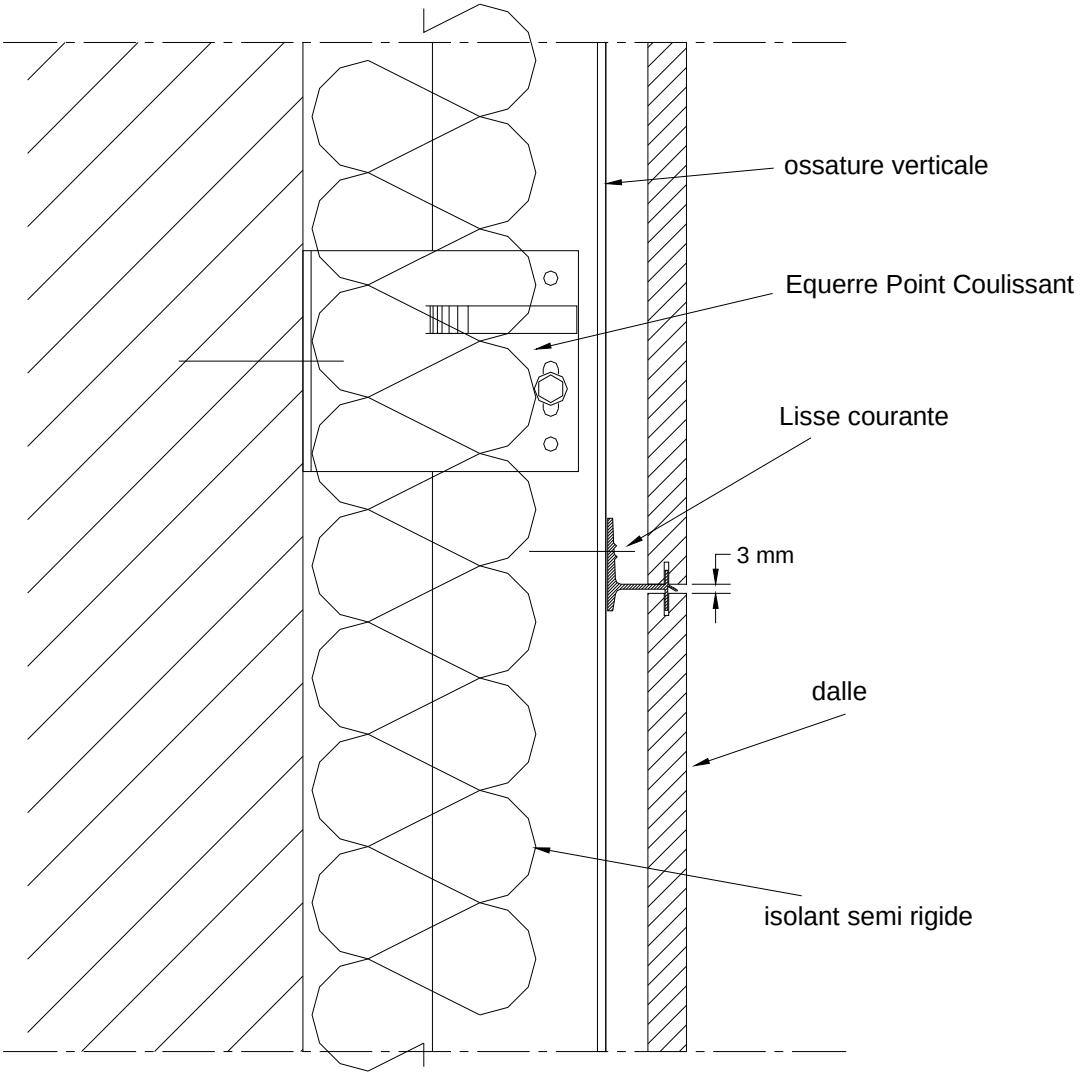


Figure 20 – Coupe de principe en partie courante (coupe verticale)

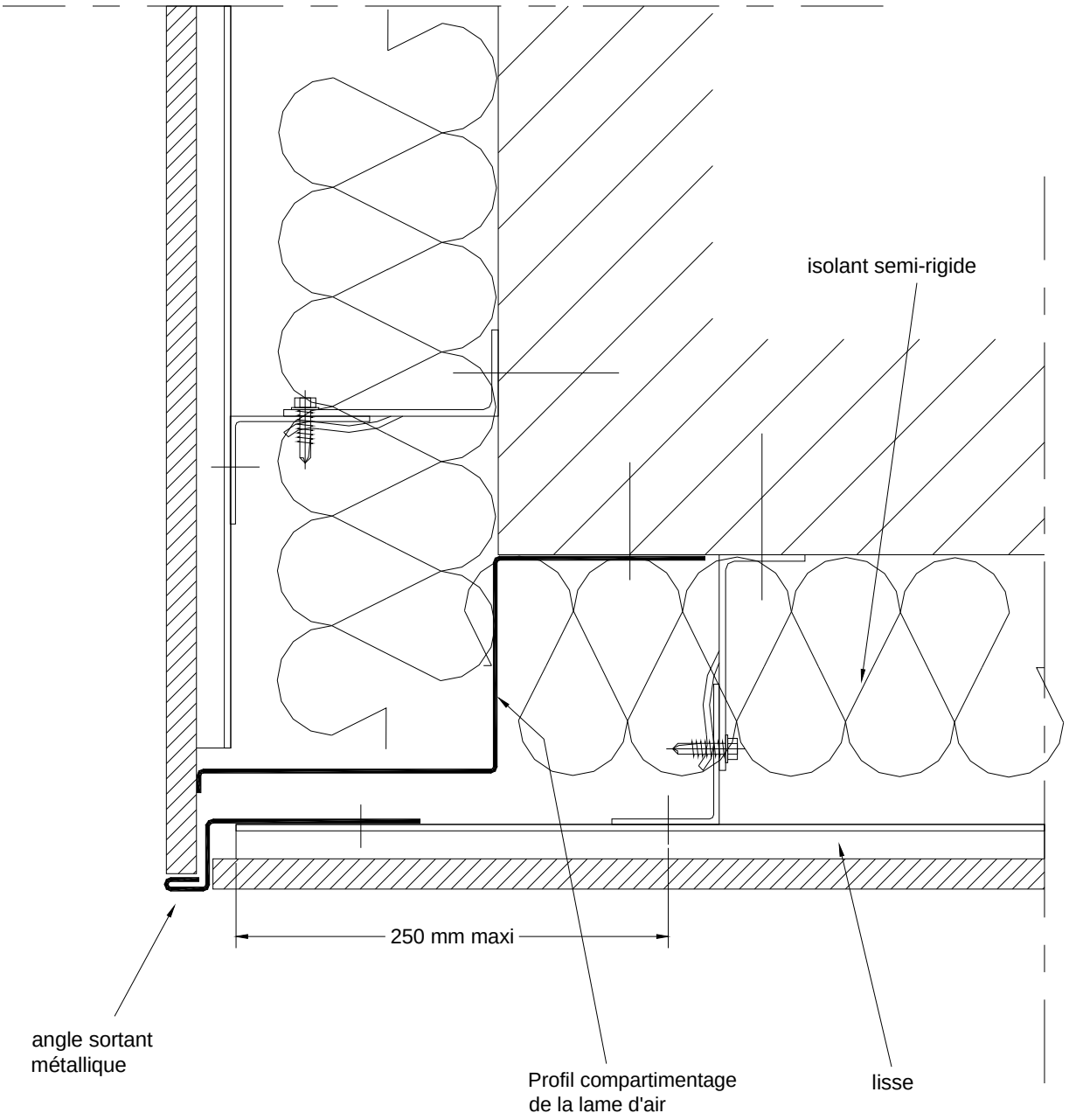
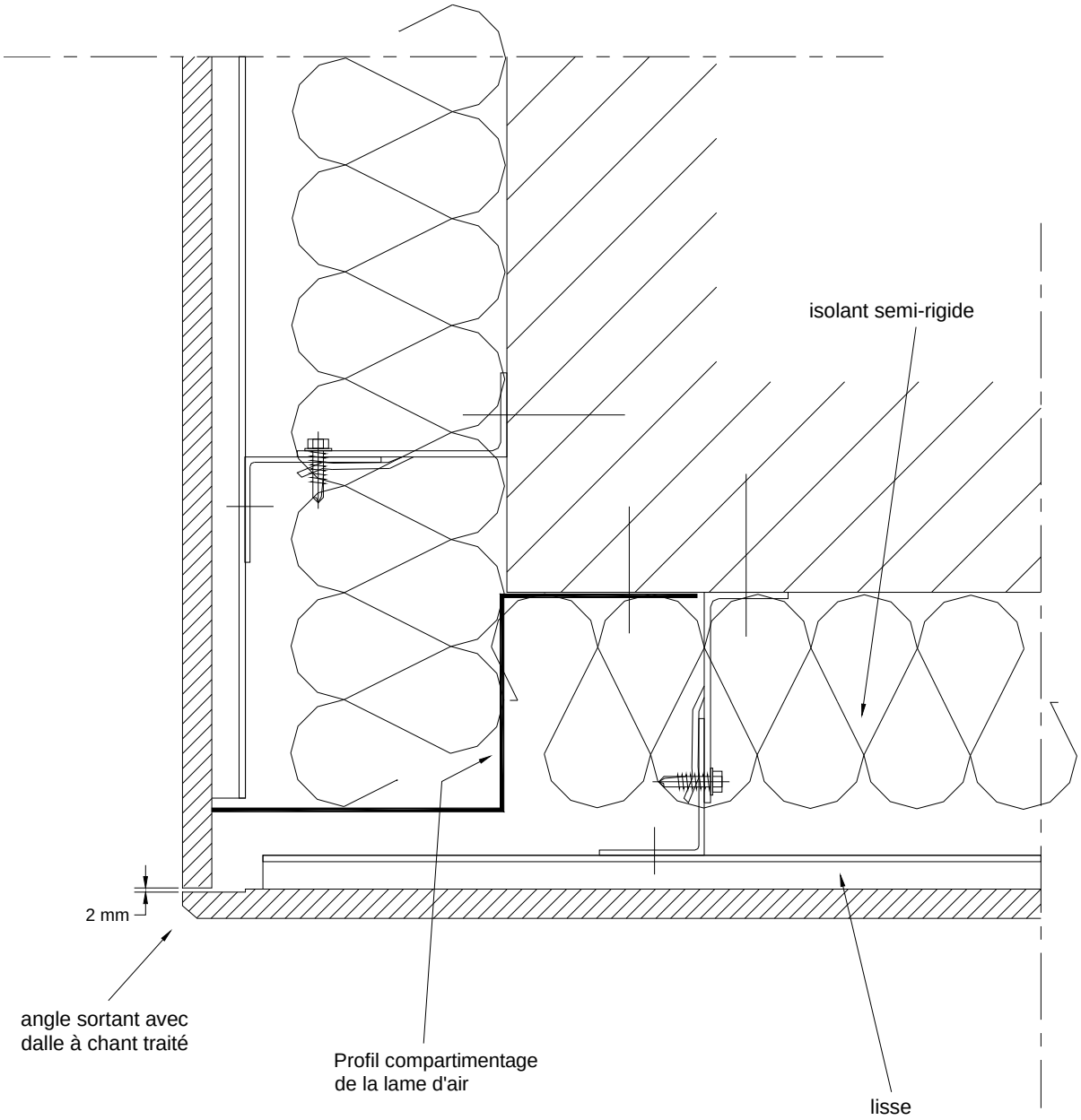


Figure 21 – Angle sortant métallique avec dalles chant scié



(coupe horizontale)

Figure 22 – Angle sortant avec dalle Ardal à chant traité

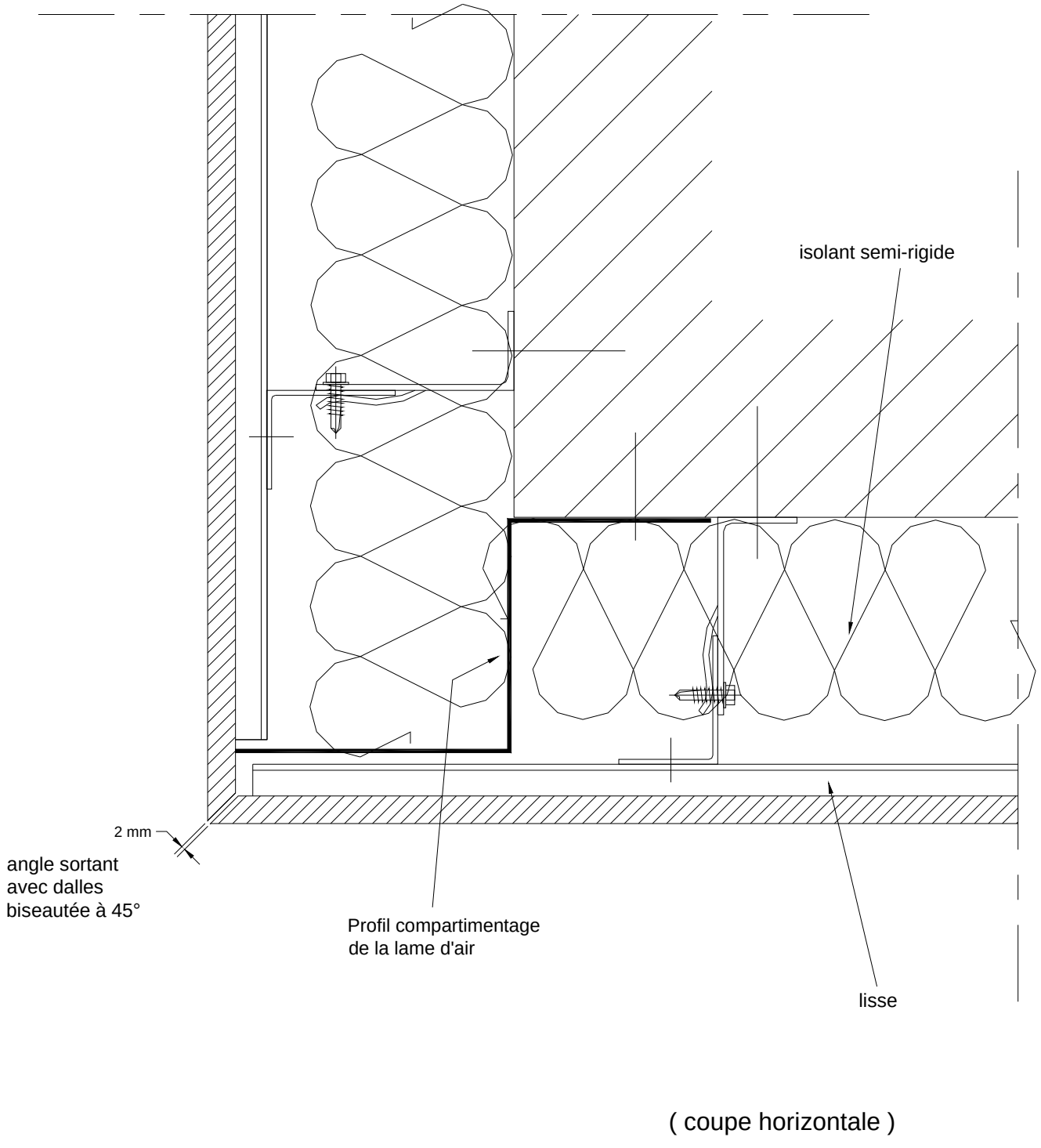
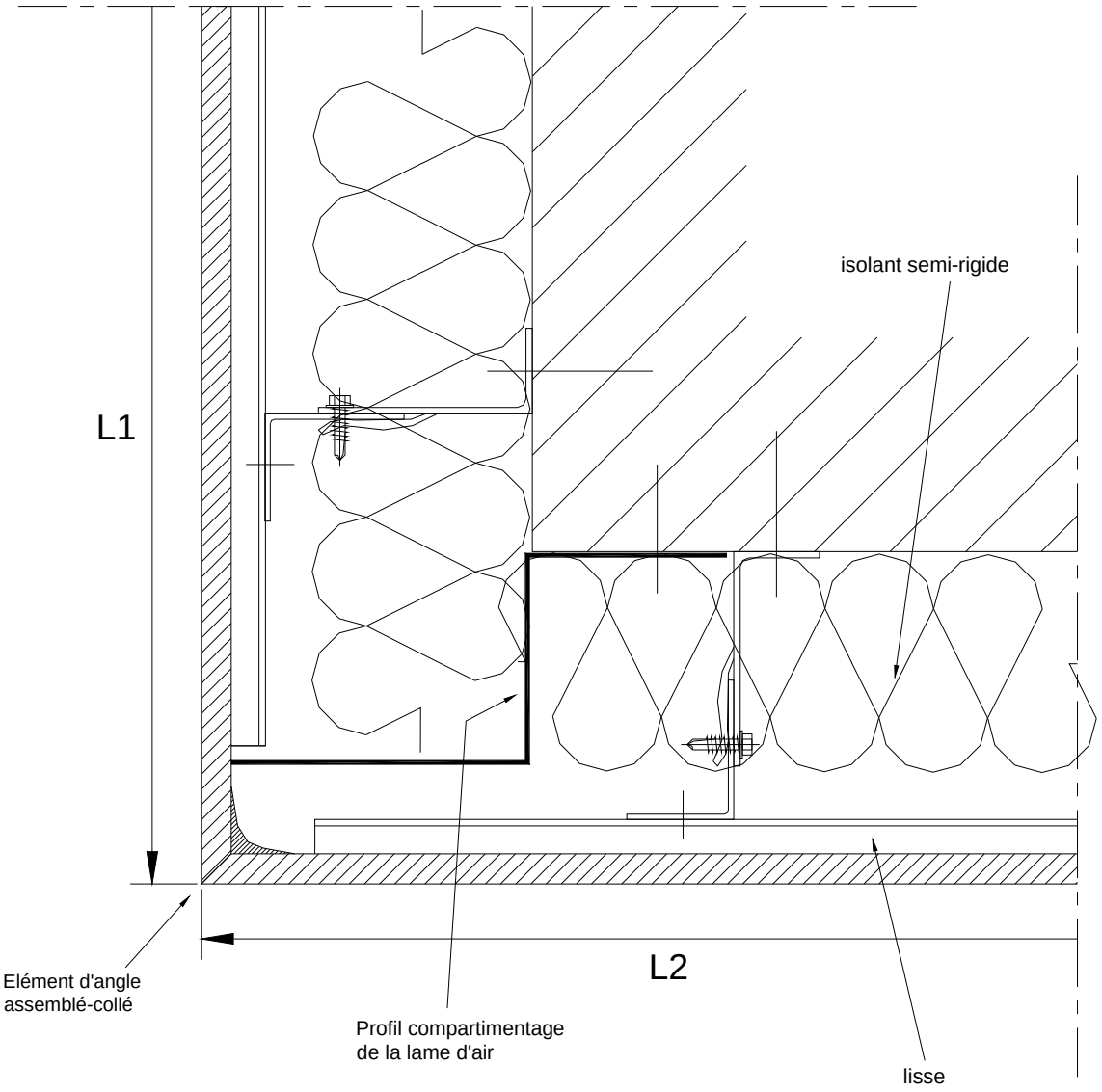


Figure 23 – Angle sortant avec dalles biseautées



Longueur maxi des ailes =
L1 + L2 <= 1350 mm

Longueur mini des ailes =
L2 mini >= 100 mm

(coupe horizontale)

Figure 24 – Angle sortant assemblé-collé

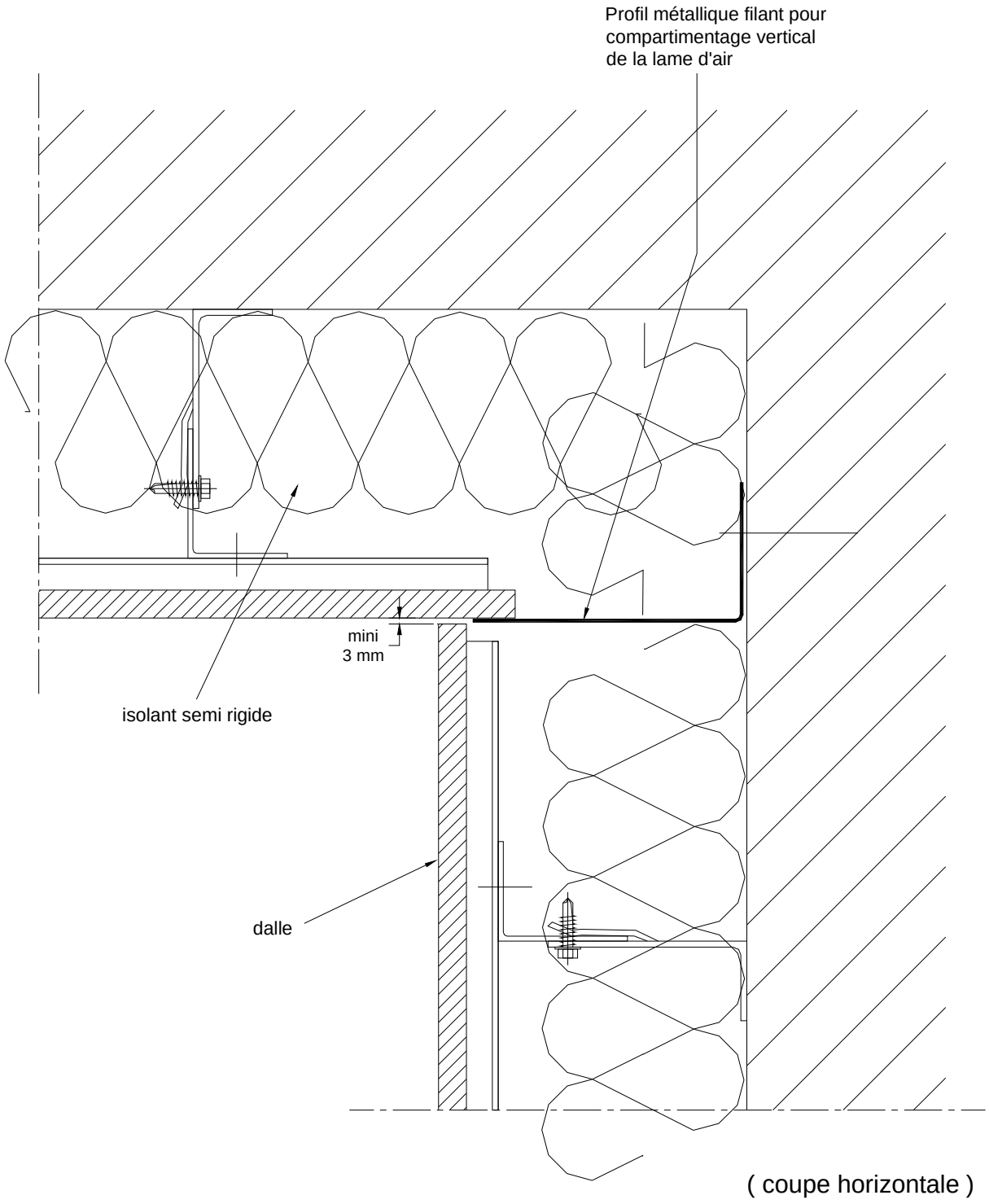
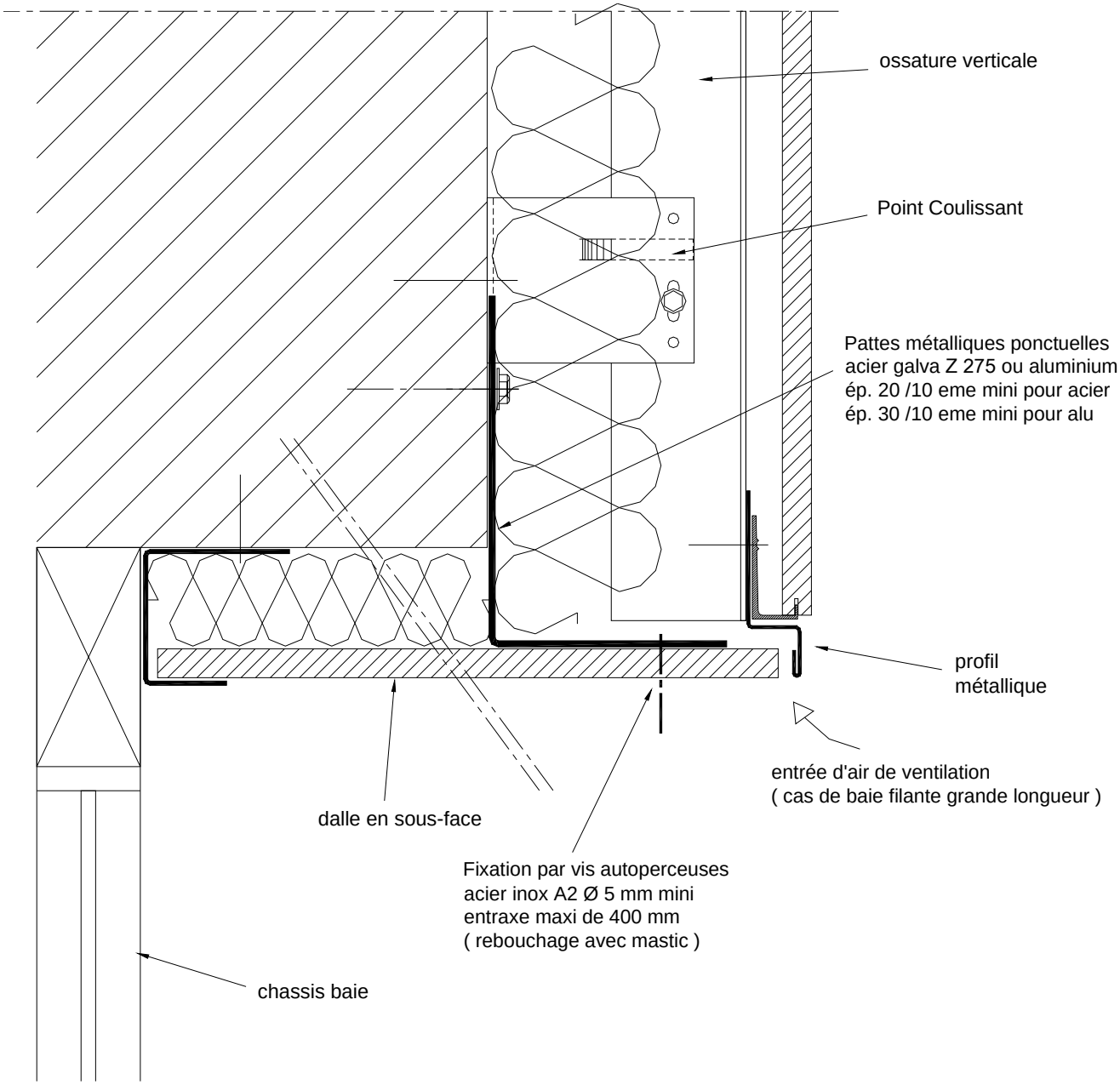


Figure 25 – Angle rentrant avec dalles en butée


ossature verticale
Point Coulissant
Pattes métalliques ponctuelles
acier galva Z 275 ou aluminium
ép. 20 /10 eme mini pour acier
ép. 30 /10 eme mini pour alu
profil
métallique
entrée d'air de ventilation
(cas de baie filante grande longueur)
dalle en sous-face
Fixation par vis autoperceuses
acier inox A2 Ø 5 mm mini
entraxe maxi de 400 mm
(rebouchage avec mastic)
chassis baie

NOTA =
- Distance des fixations en sous face par rapport au bord de la dalle
  = maxi 350 mm et mini 20 mm
- 2 rangs minimum de fixation sur la longueur de la dalle en sous face

(coupe verticale)

Figure 26 – Habillage en linteau de baie avec dalle avec isolation en linteau

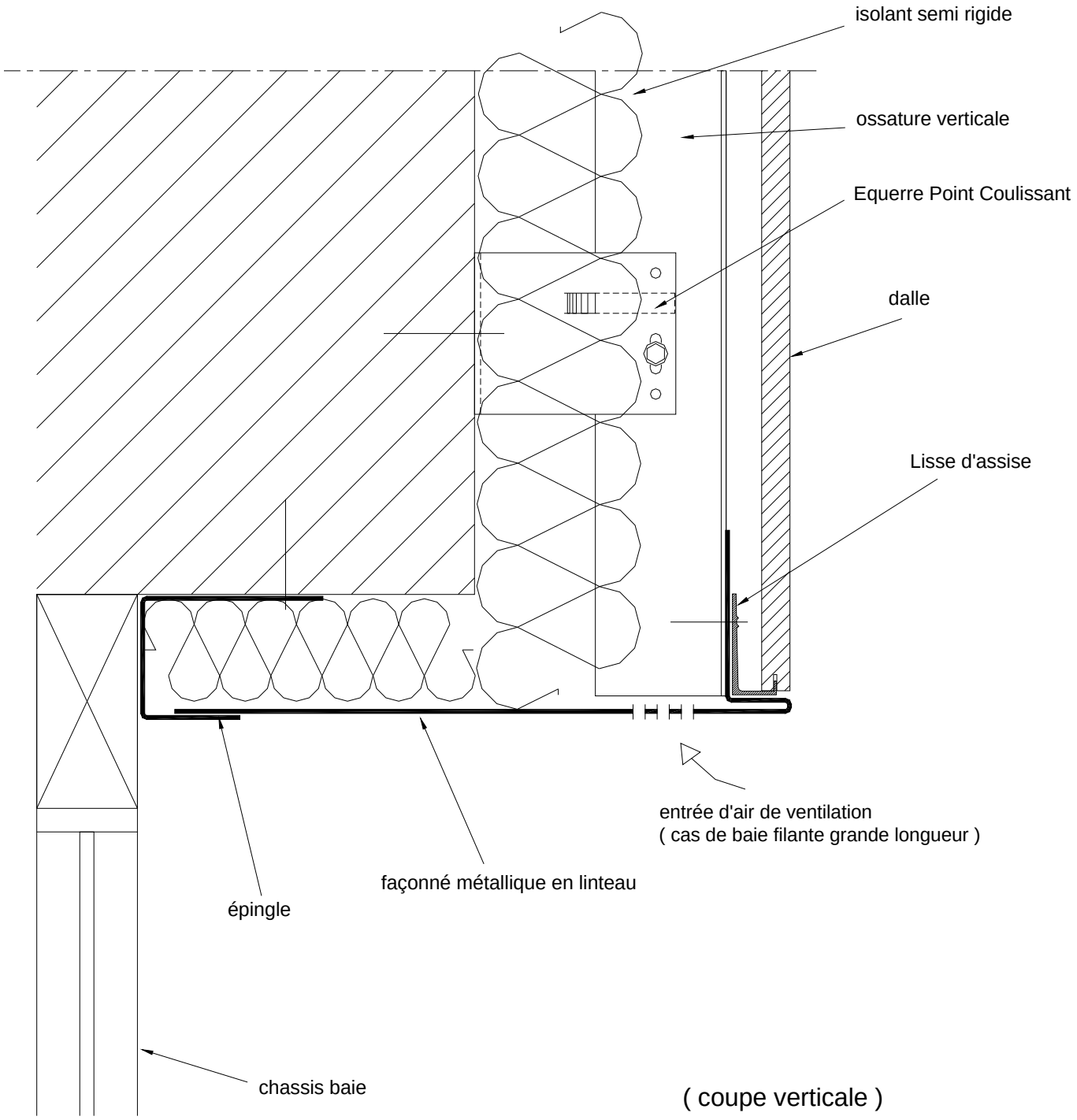
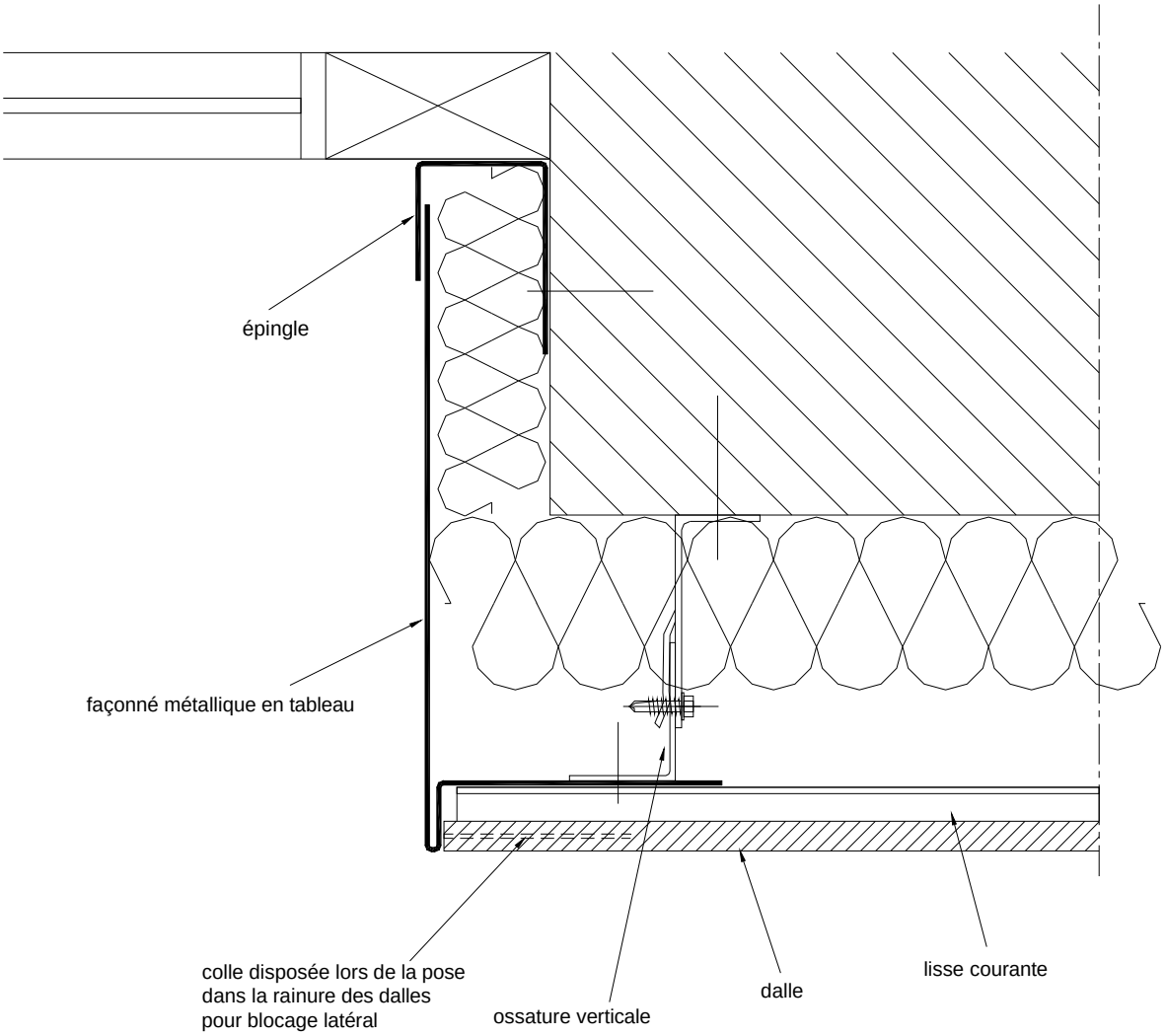


Figure 27 – Habillage métallique en linteau de baie avec isolation en linteau



(coupe horizontale)

Figure 27bis – Habillage métallique en tableau de baie avec isolation en tableau

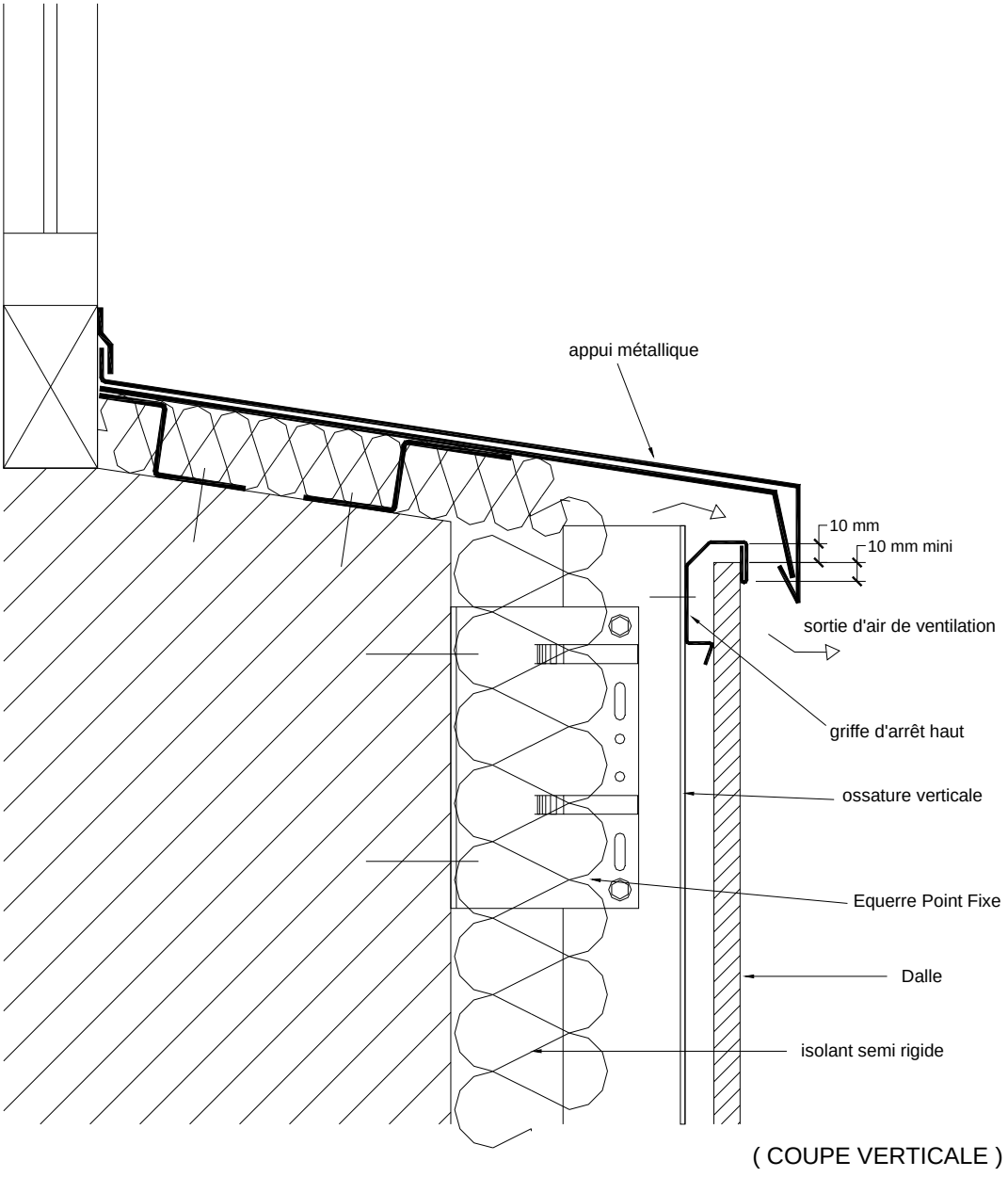


Figure 28 – Principe d'habillage métallique en appui de baie avec isolation en appui

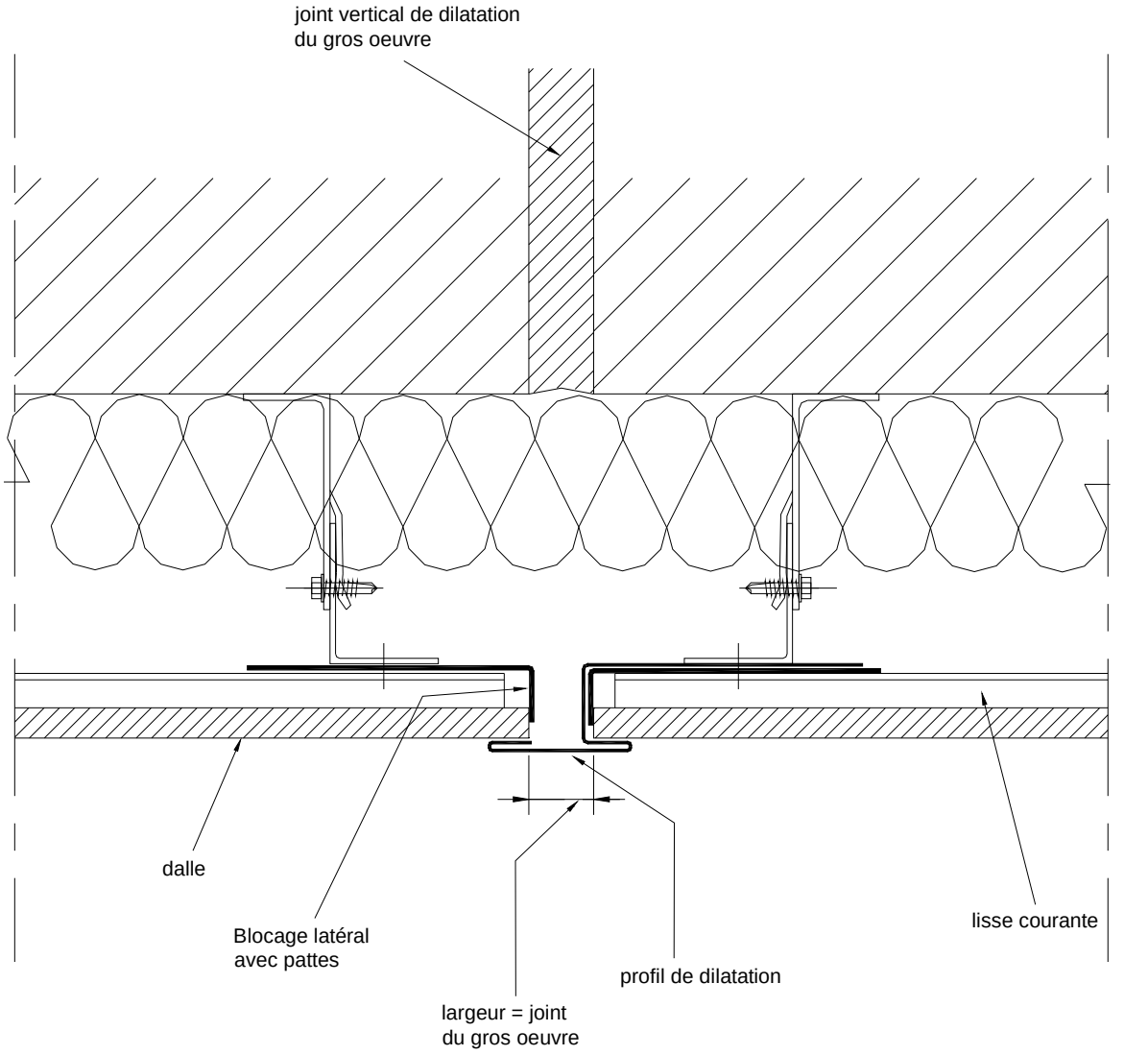


Figure 29 – Joint vertical de dilatation

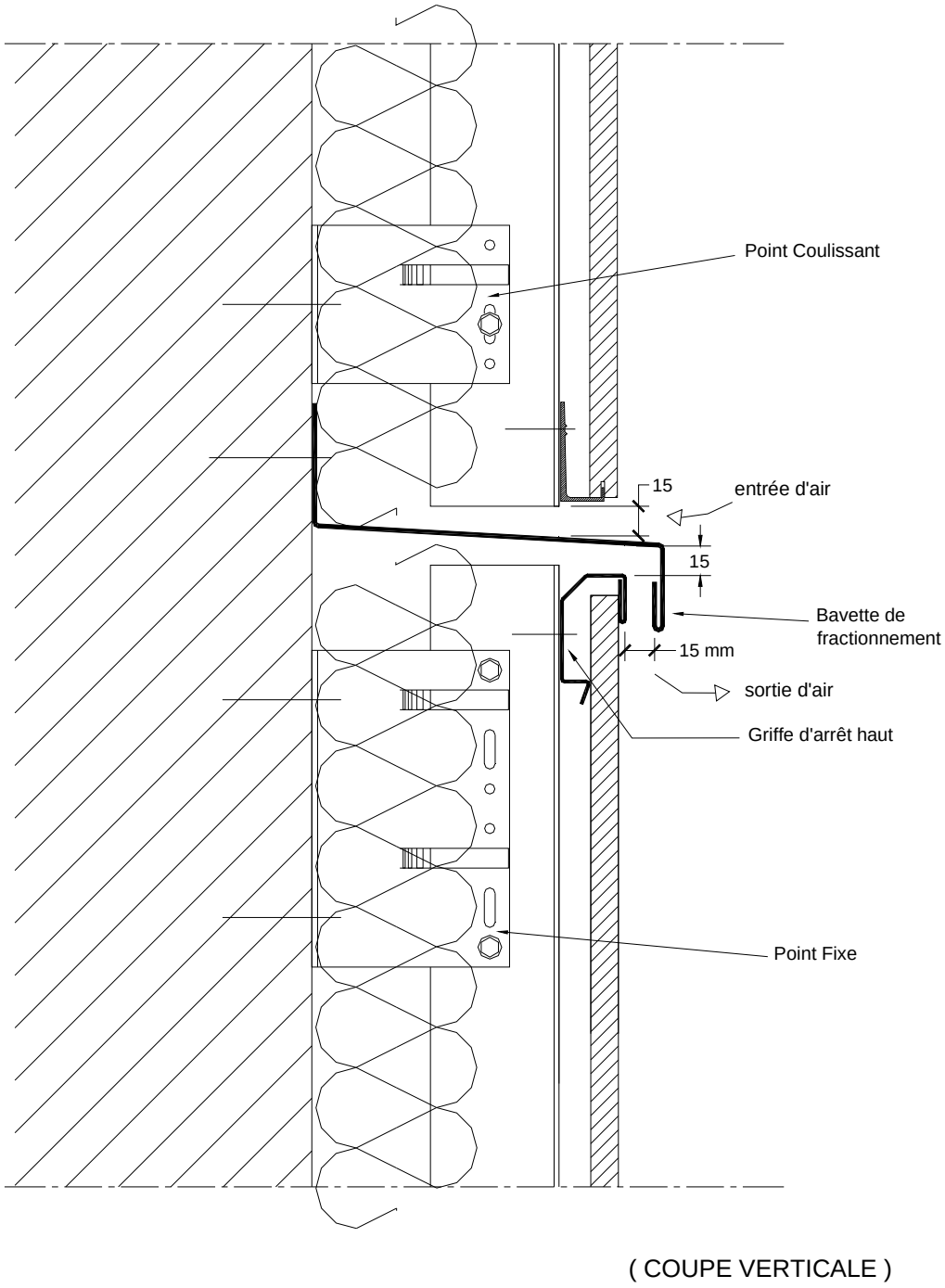


Figure 30 – Joint horizontal de fractionnement de la lame d'air

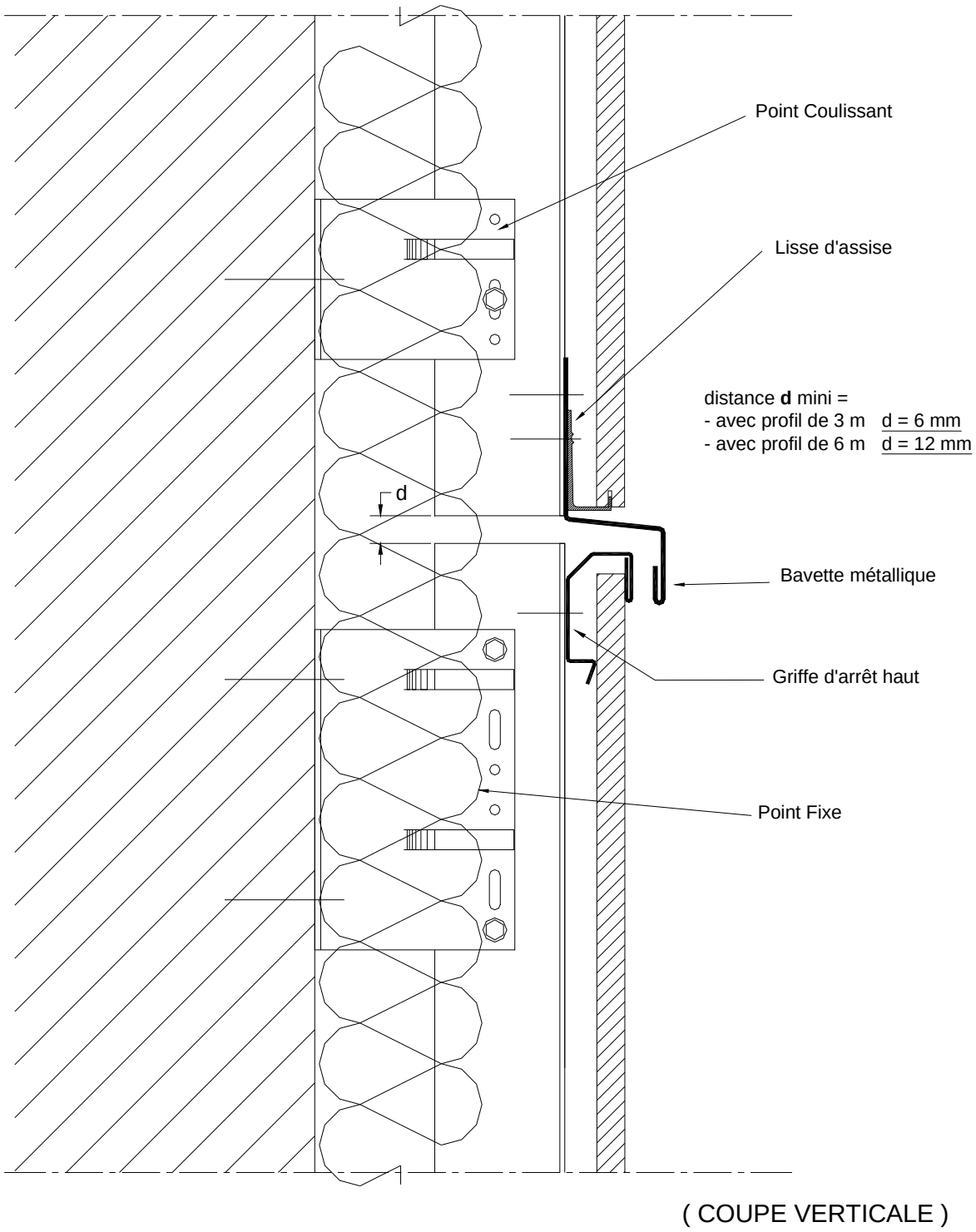

Point Coulissant
Lisse d'assise
distance **d** mini =
- avec profil de 3 m d = 6 mm
- avec profil de 6 m d = 12 mm
d
Bavette métallique
Griffe d'arrêt haut
Point Fixe
(COUPE VERTICALE)

Figure 31 – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature avec bavette métallique

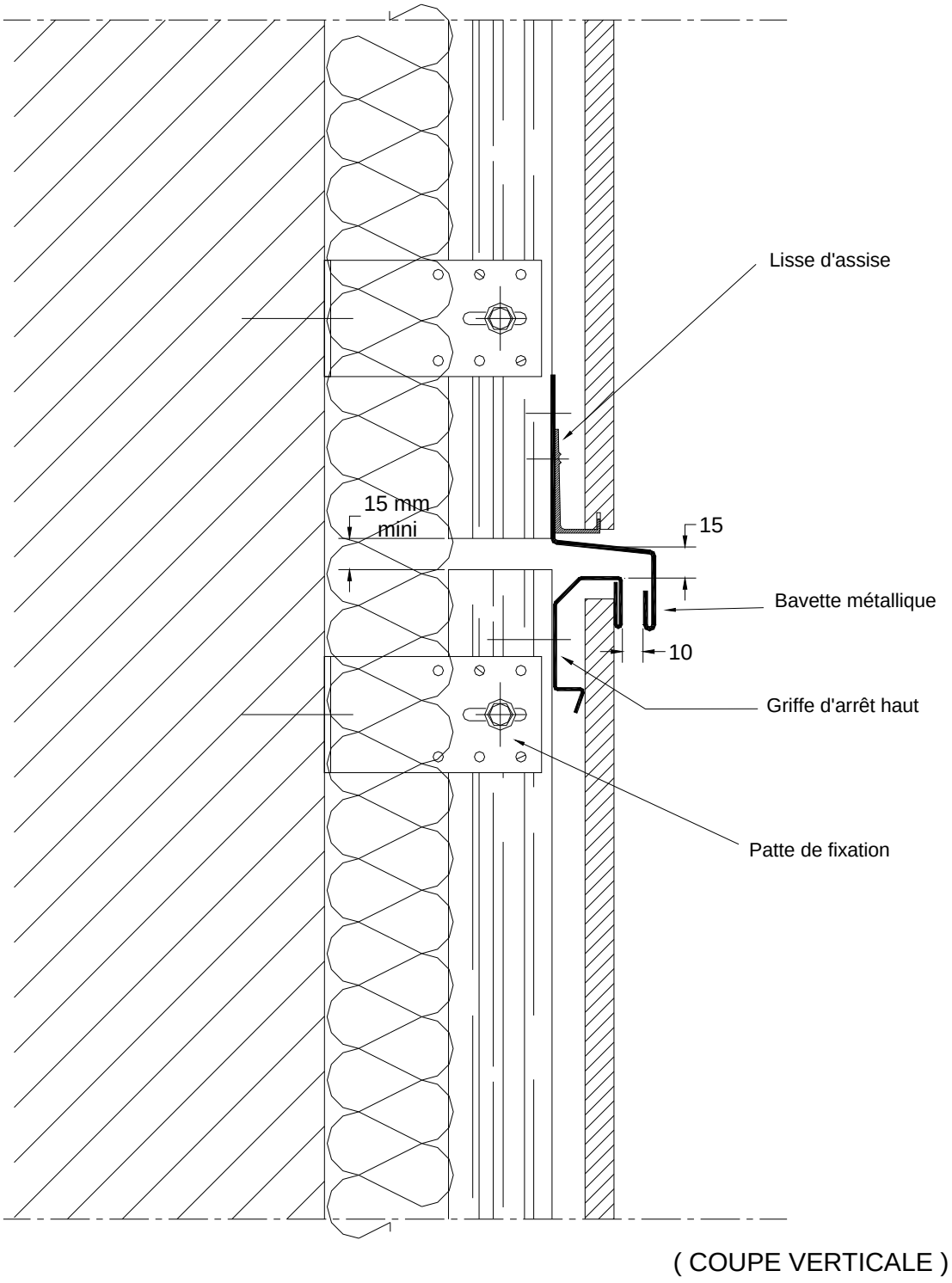


Figure 31bis – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature avec ossature bois

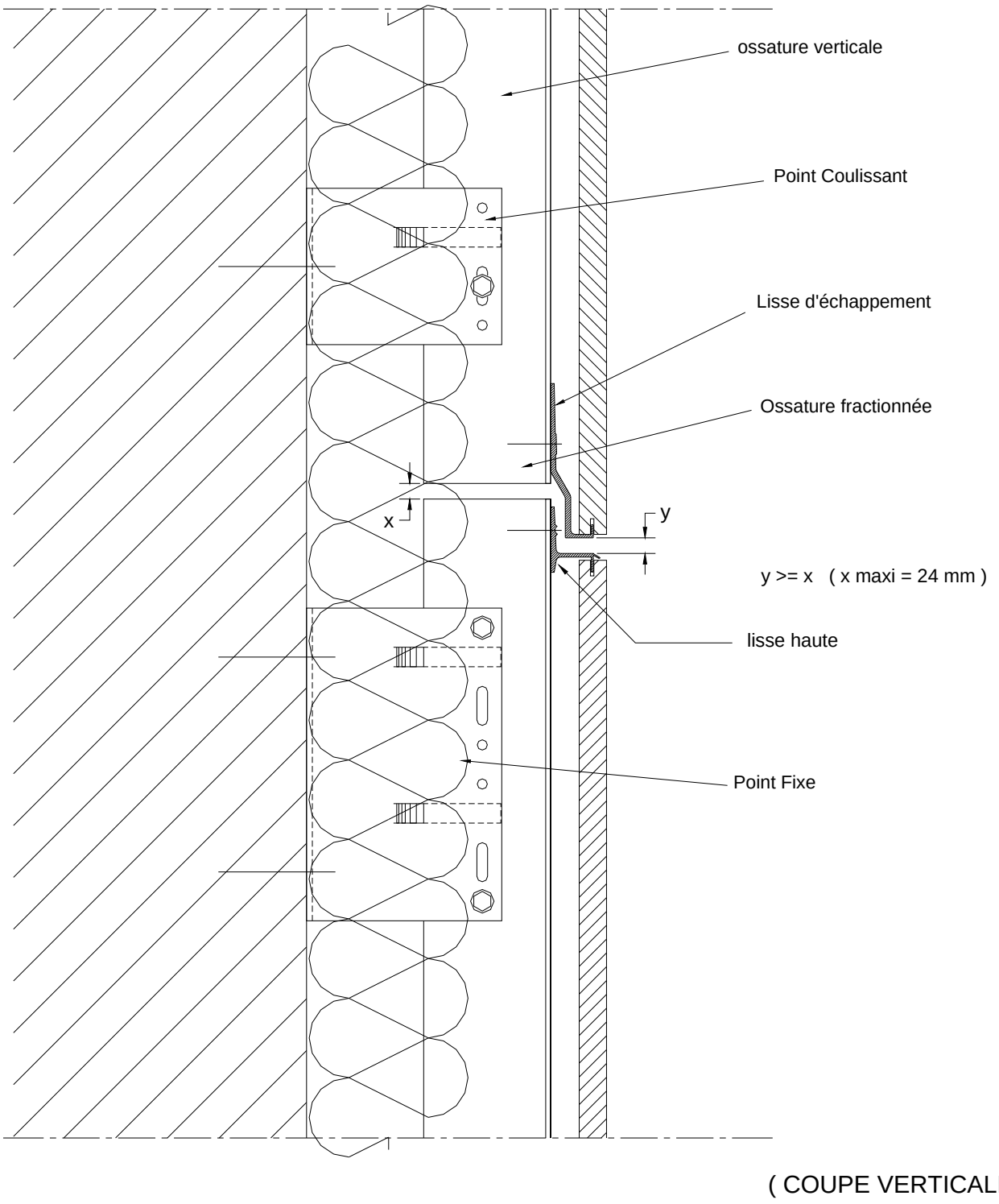


Figure 32 – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature métallique (L < 6)
Cas avec lisse d'échappement sur ossature PRIMALU

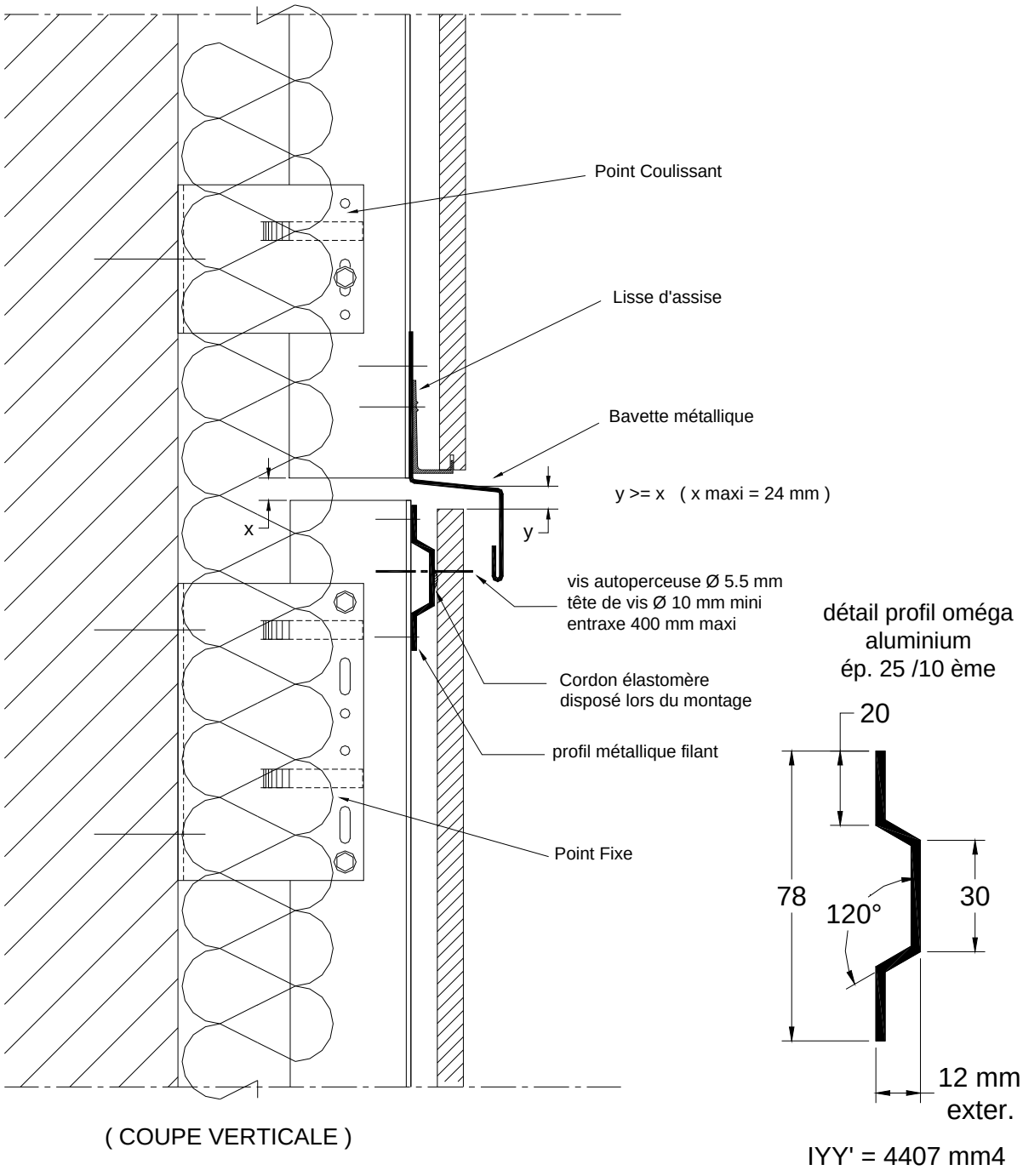


Figure 33 – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature
Variante avec Fixation vissée

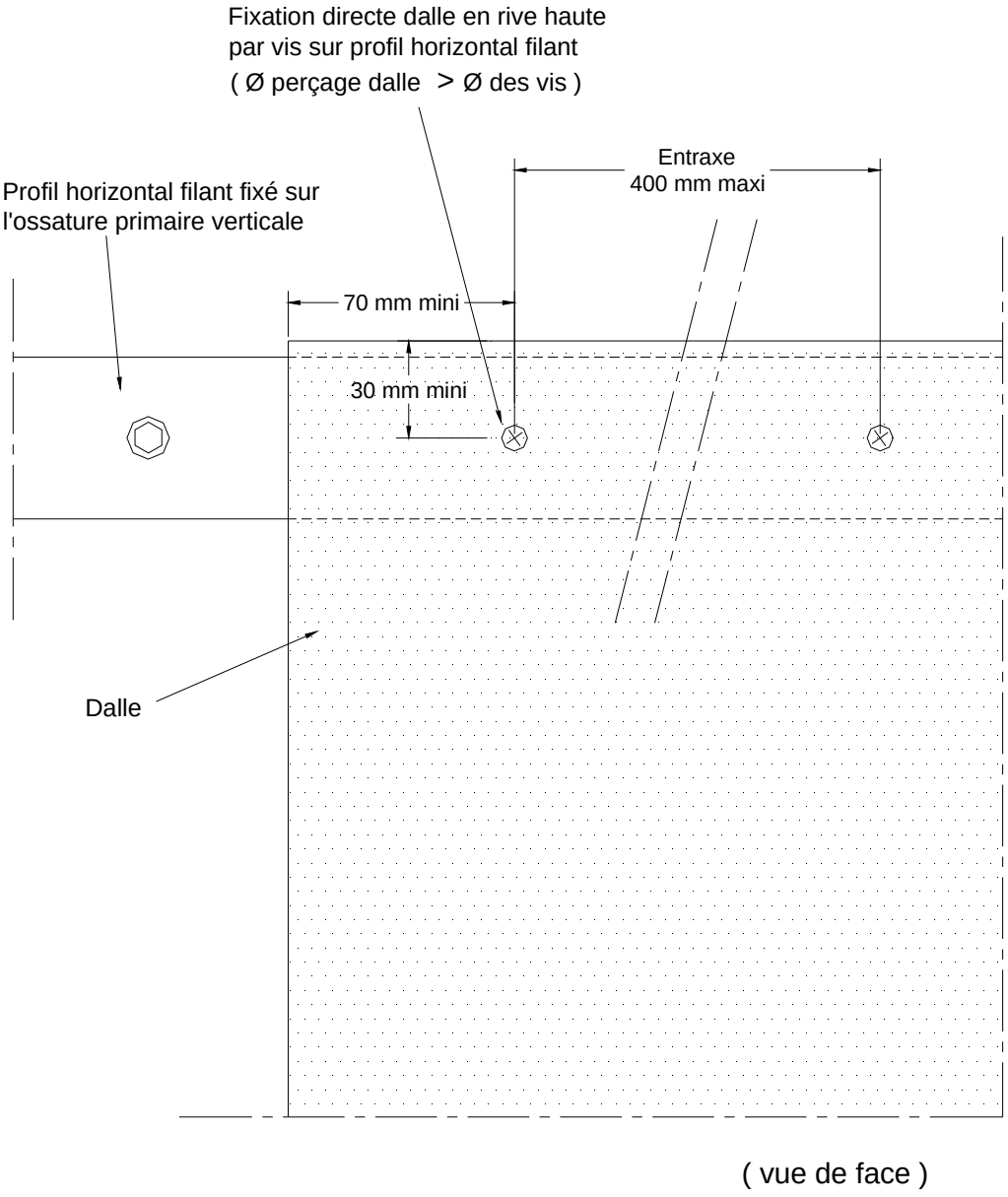

Fixation directe dalle en rive haute
par vis sur profil horizontal filant
(Ø perçage dalle > Ø des vis)
Entraxe
400 mm maxi
Profil horizontal filant fixé sur
l'ossature primaire verticale
70 mm mini
30 mm mini
Dalle
(vue de face)

Figure 34 – Principe de fixation traversante

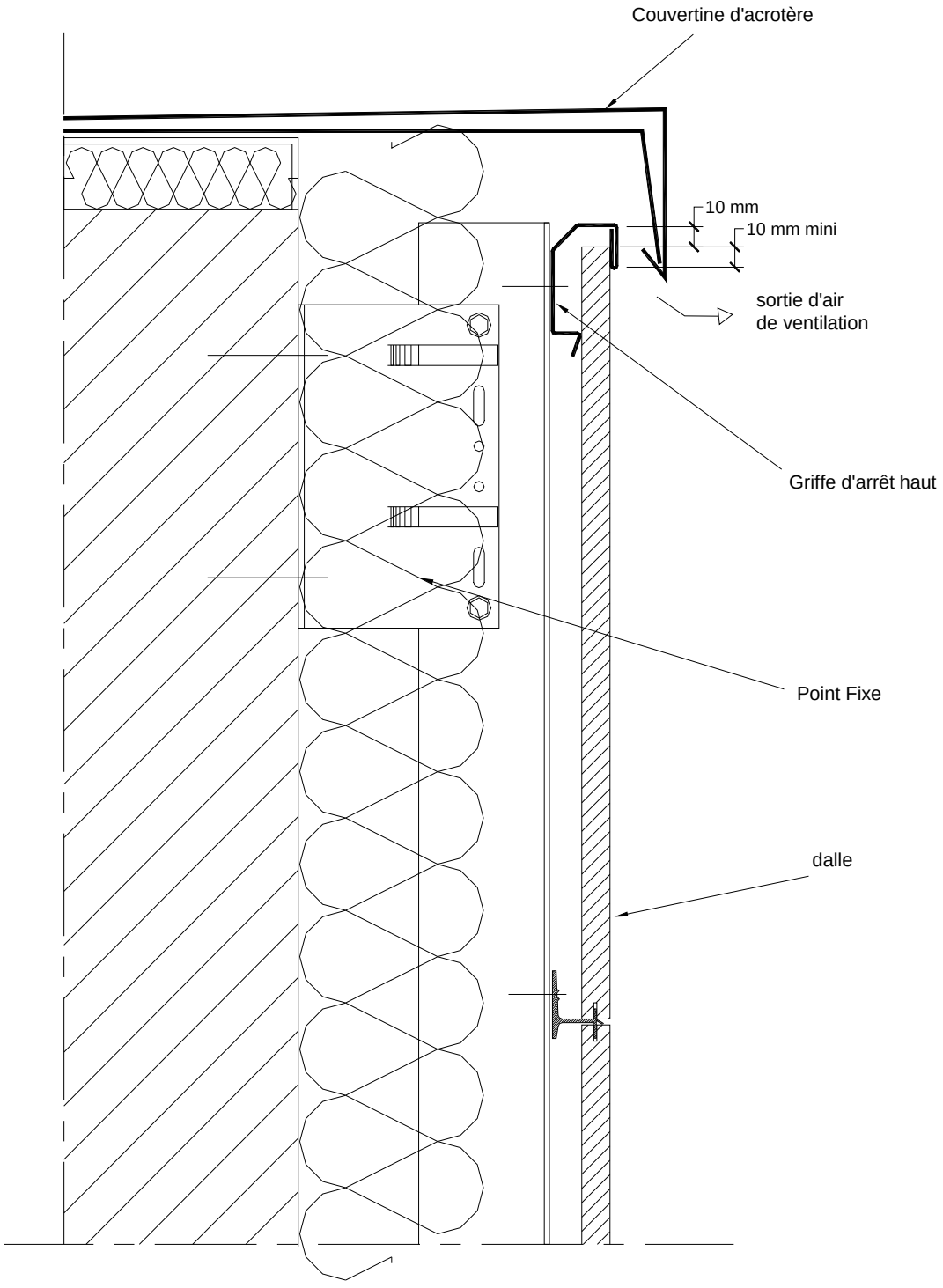


Figure 35 – Fixation en rive haute acrotère

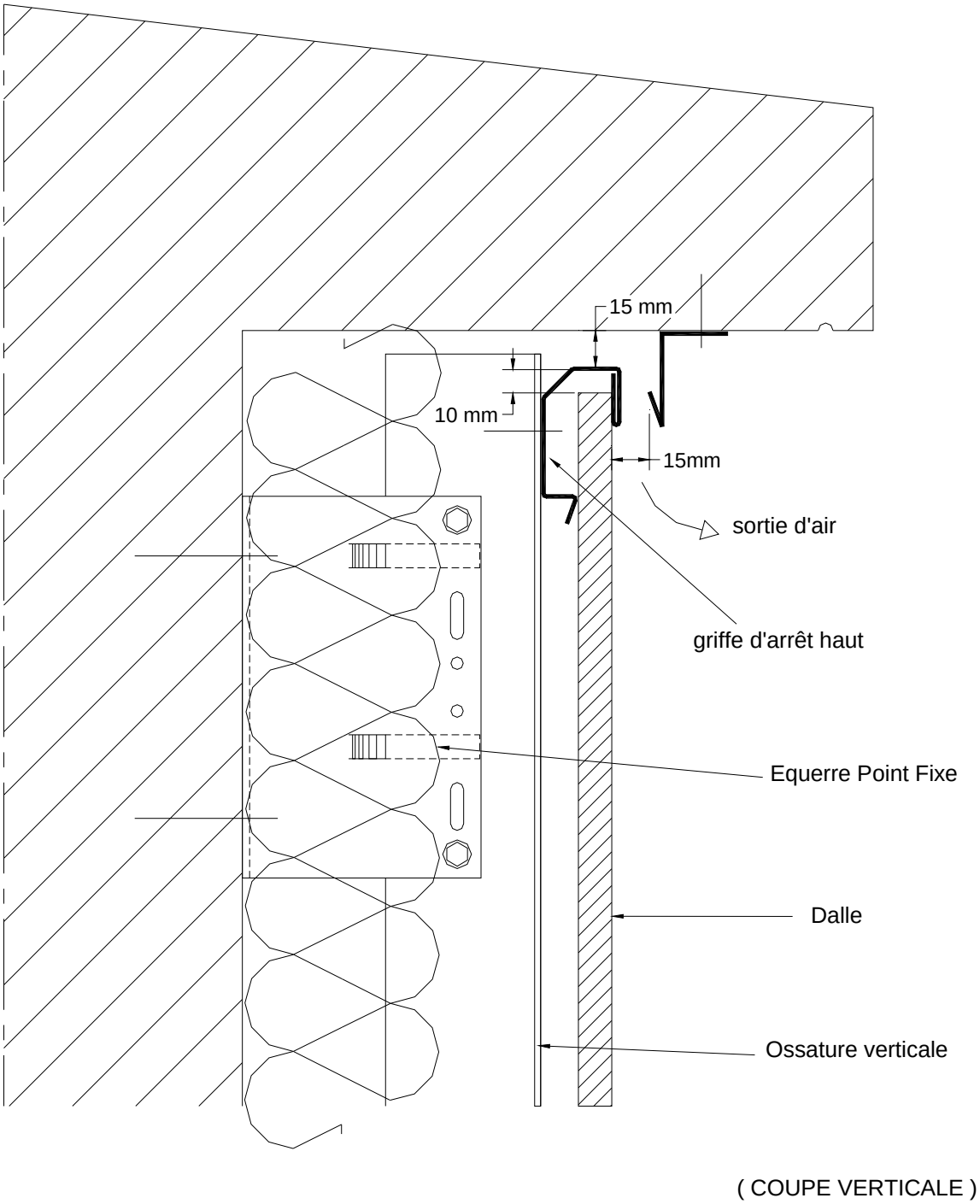


Figure 36 – Fixation en rive haute sous corniche

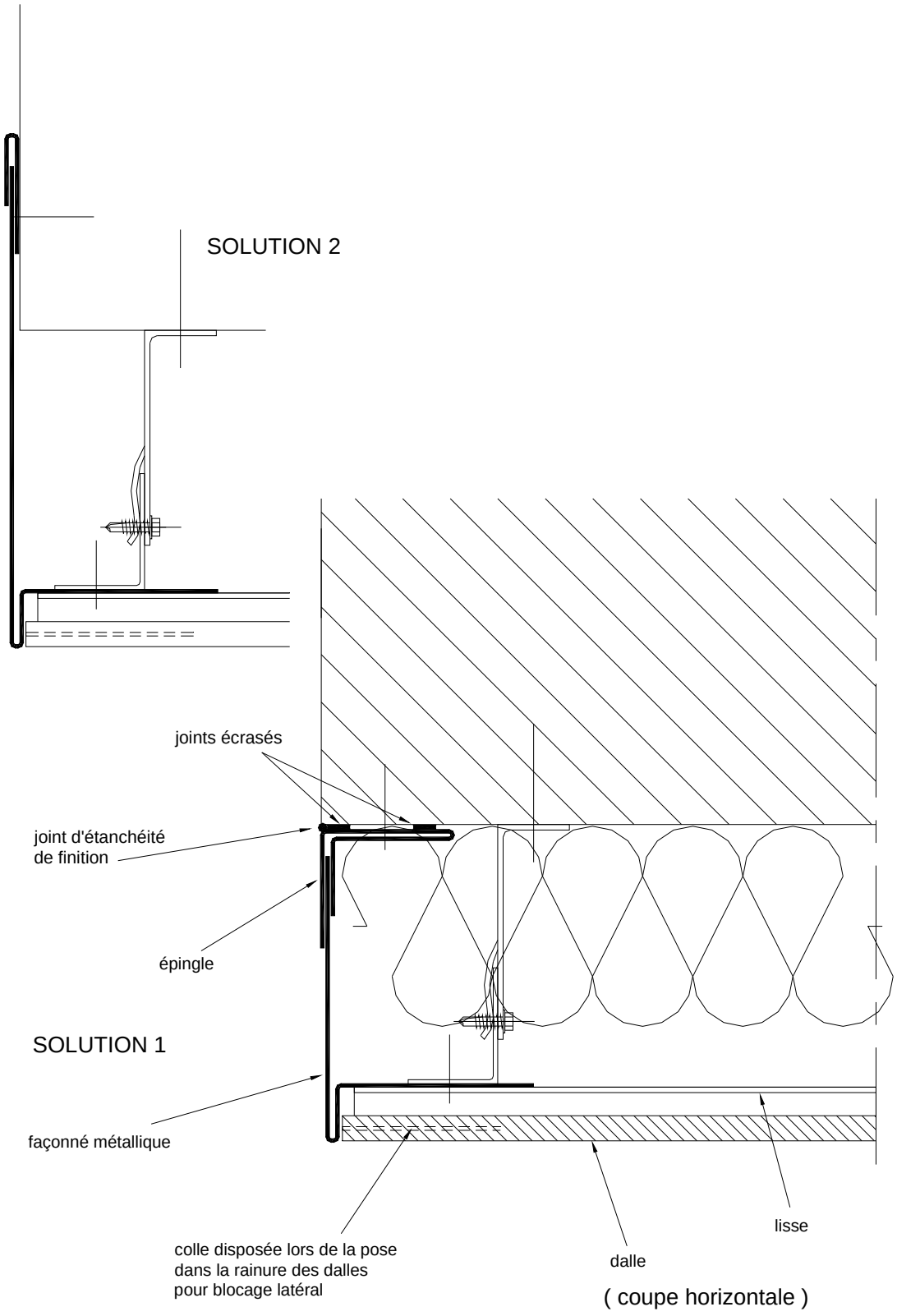


Figure 37 – Habillage métallique en arrêt latéral

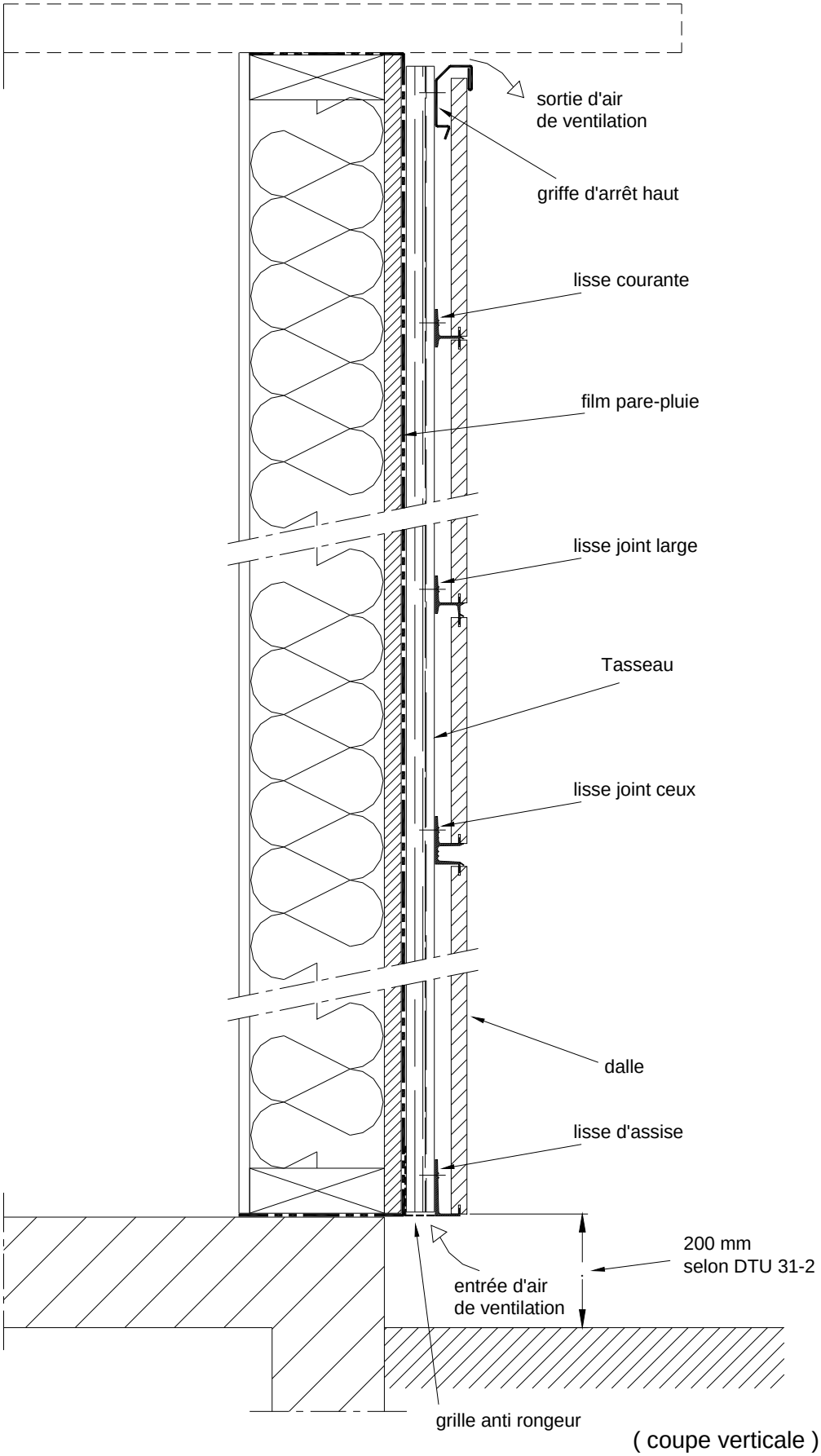


Figure 38 – Coupe verticale de principe sur Maisons à Ossature Bois

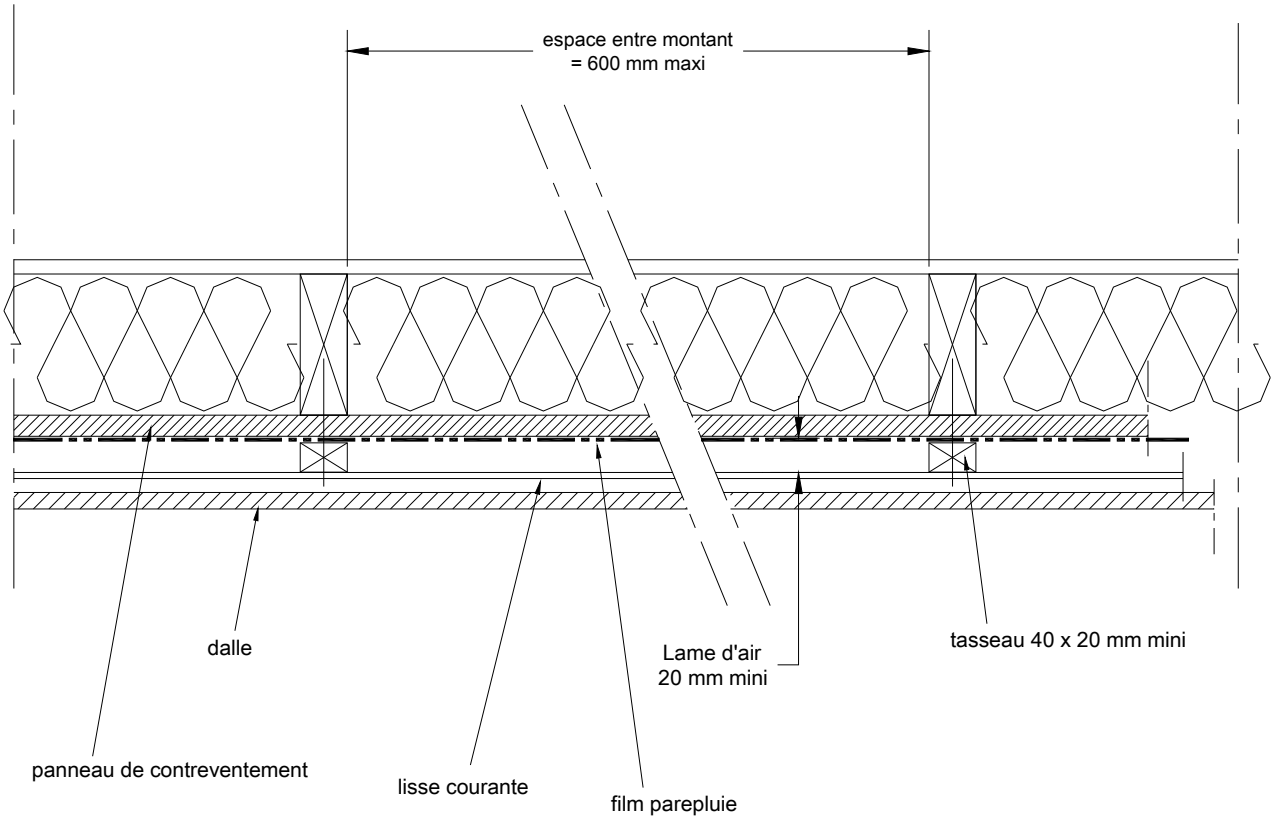
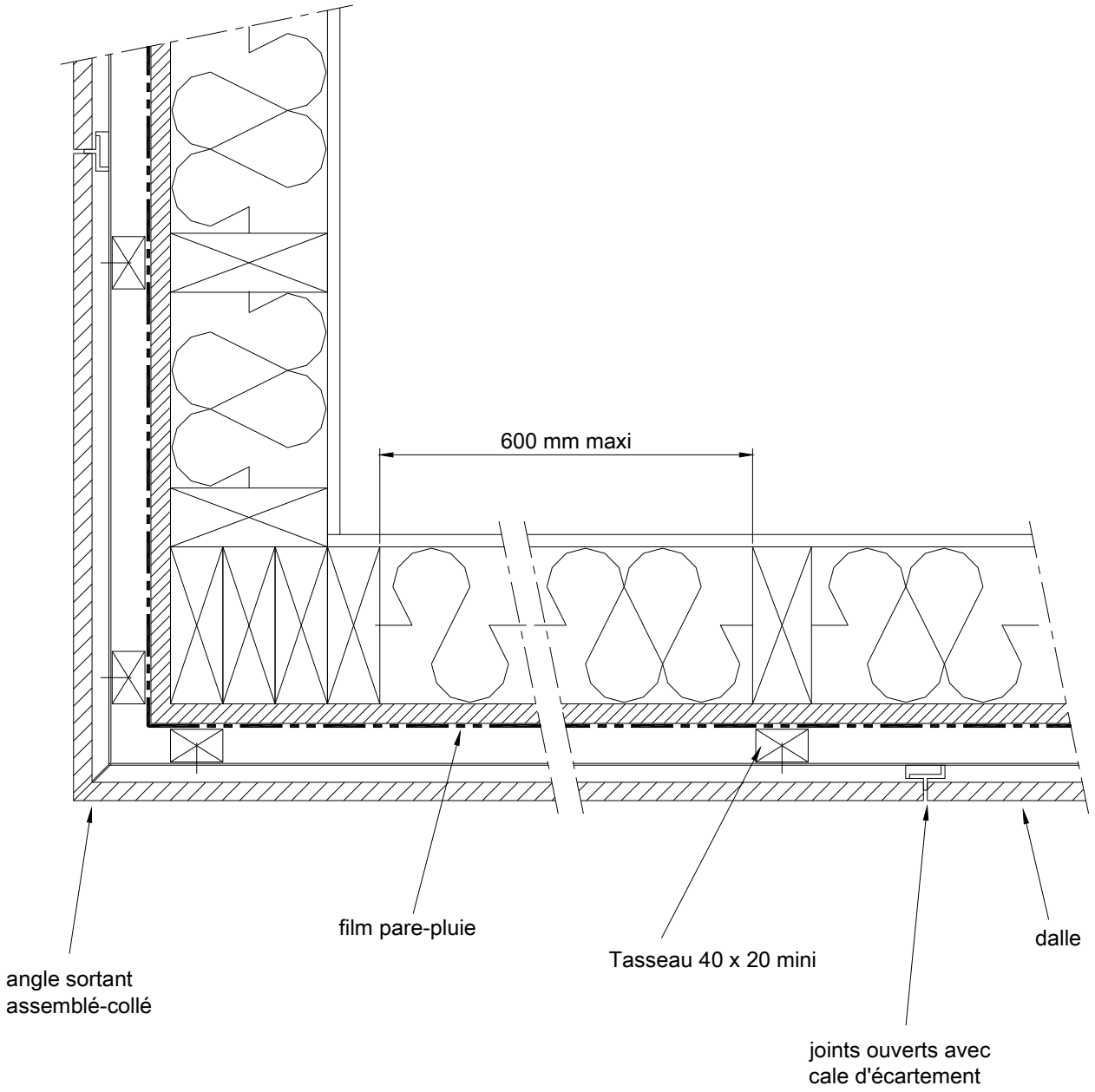


Figure 39 – Coupe de principe sur Maisons à Ossature Bois (coupe horizontale)



(coupe horizontale)

Figure 40 – Détail angle sortant - Pose sur Maisons à Ossature Bois

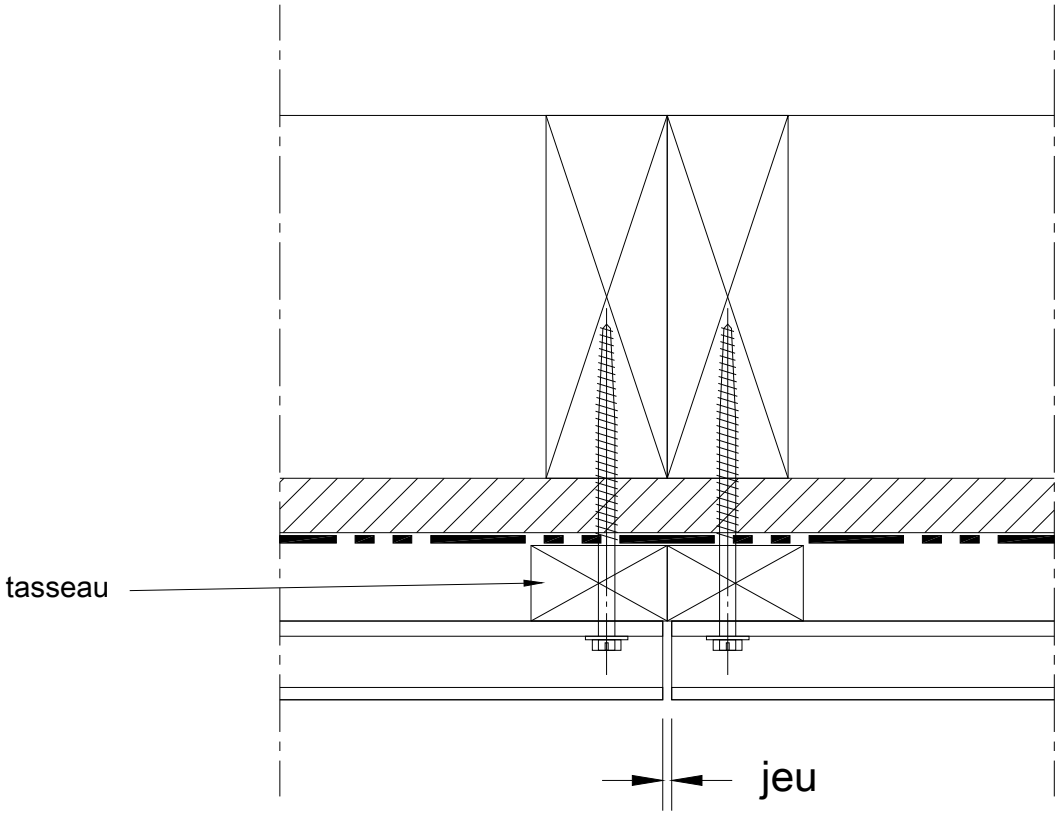


Figure 41 – Cas de jonction sur deux tasseaux au droit de deux montants sur Maisons à Ossature Bois

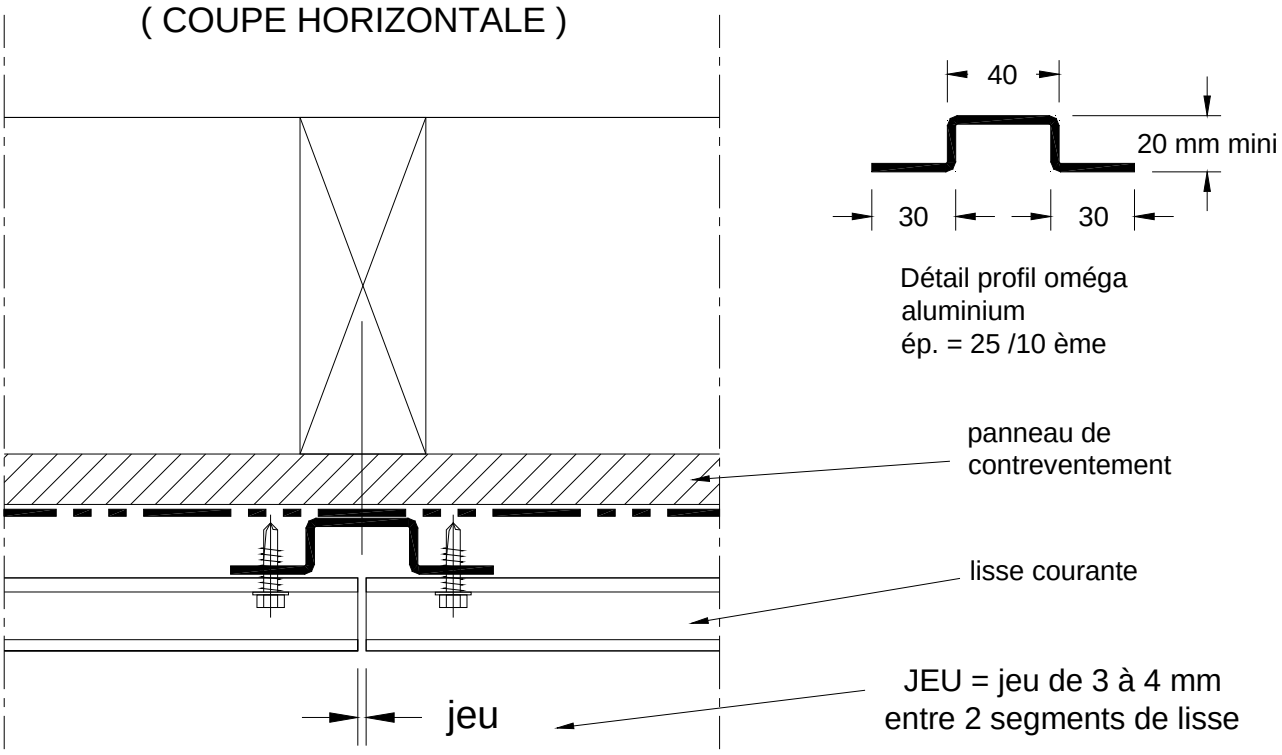


Figure 41bis – Détail jonction de deux lisses horizontales sur Maisons à Ossature Bois

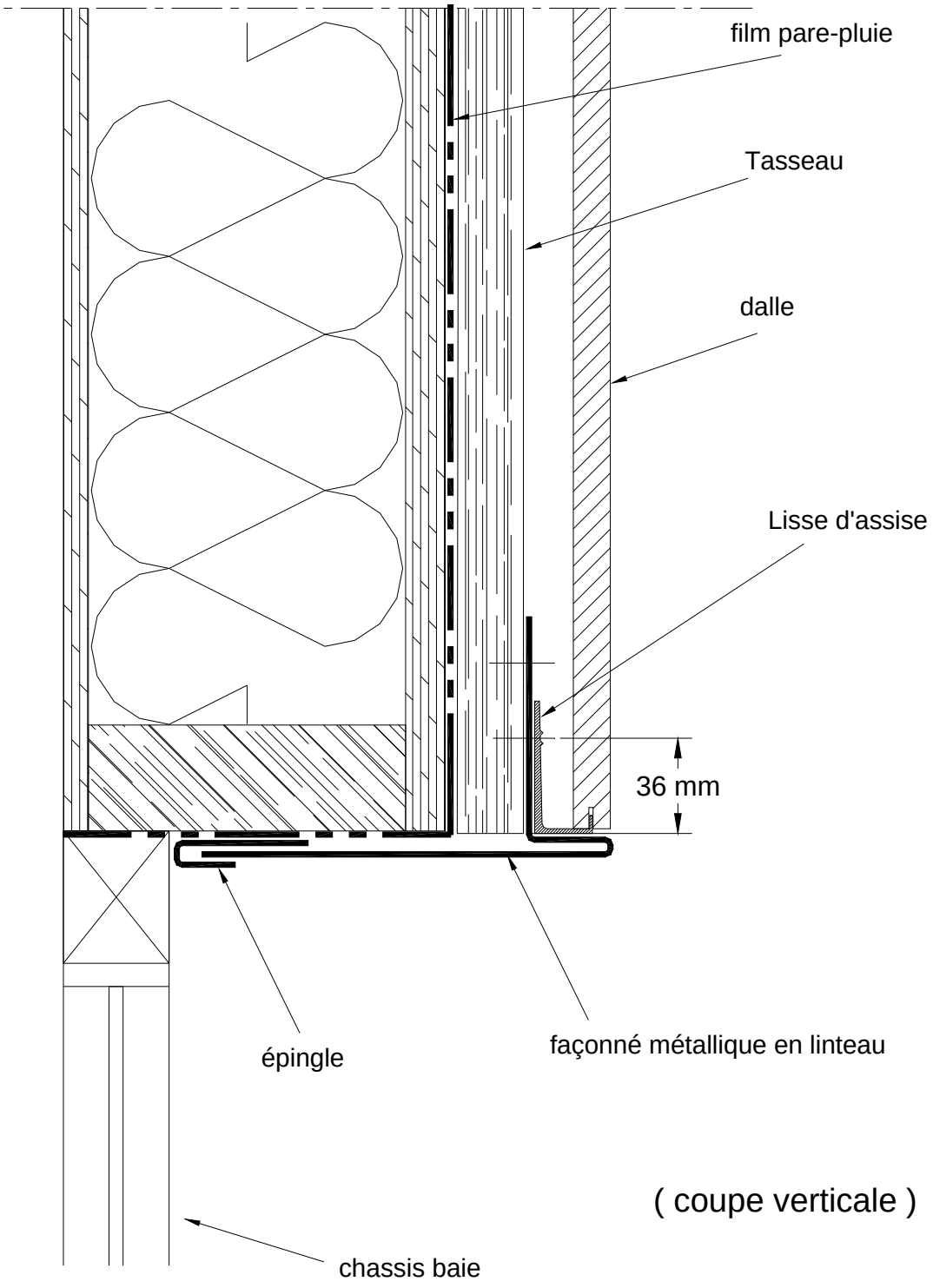
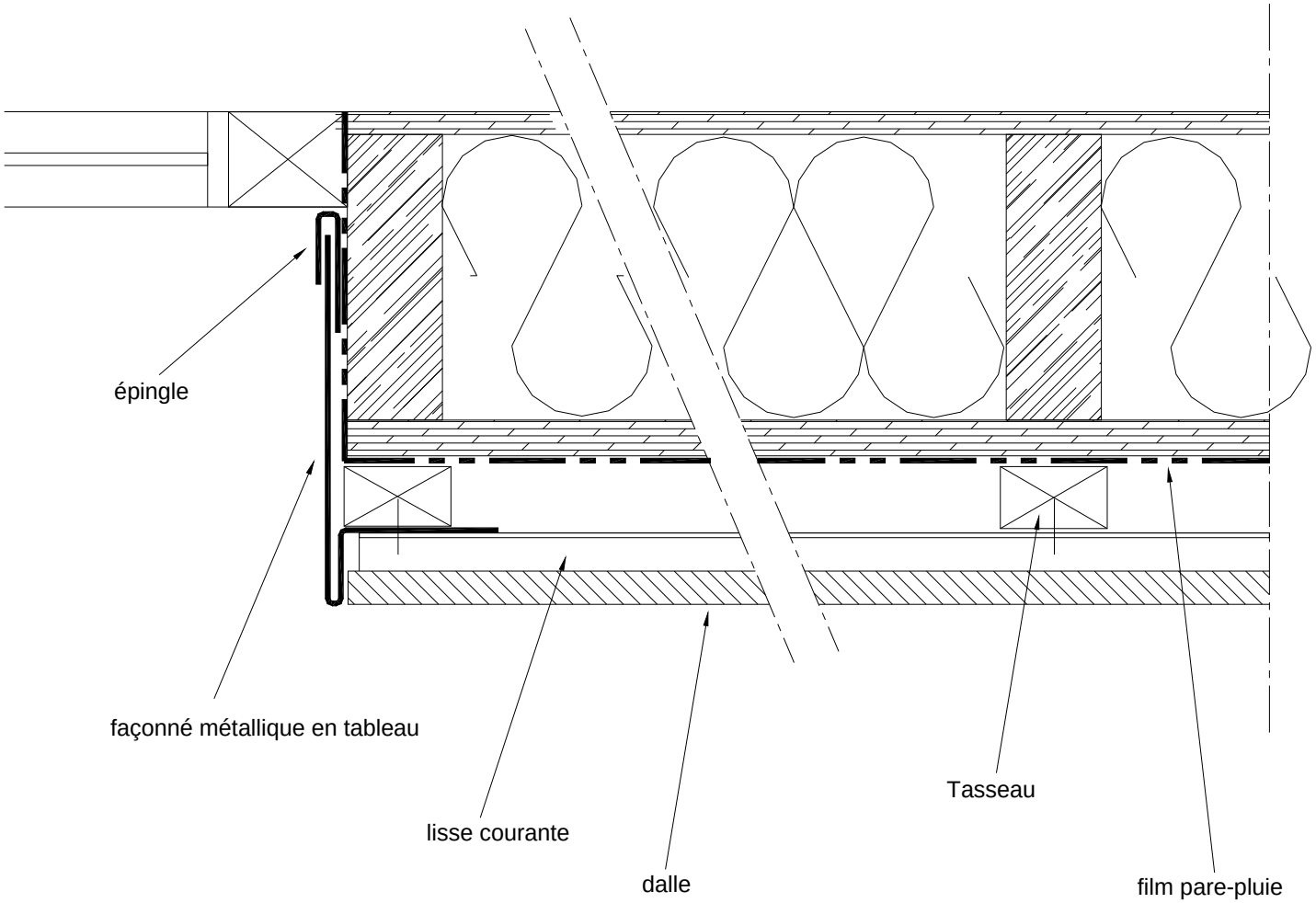


Figure 42 – Coupe sur linteau baie - Maisons à Ossature Bois



(coupe horizontale)

Figure 43 – Coupe sur tableau baie - Maisons à Ossature Bois

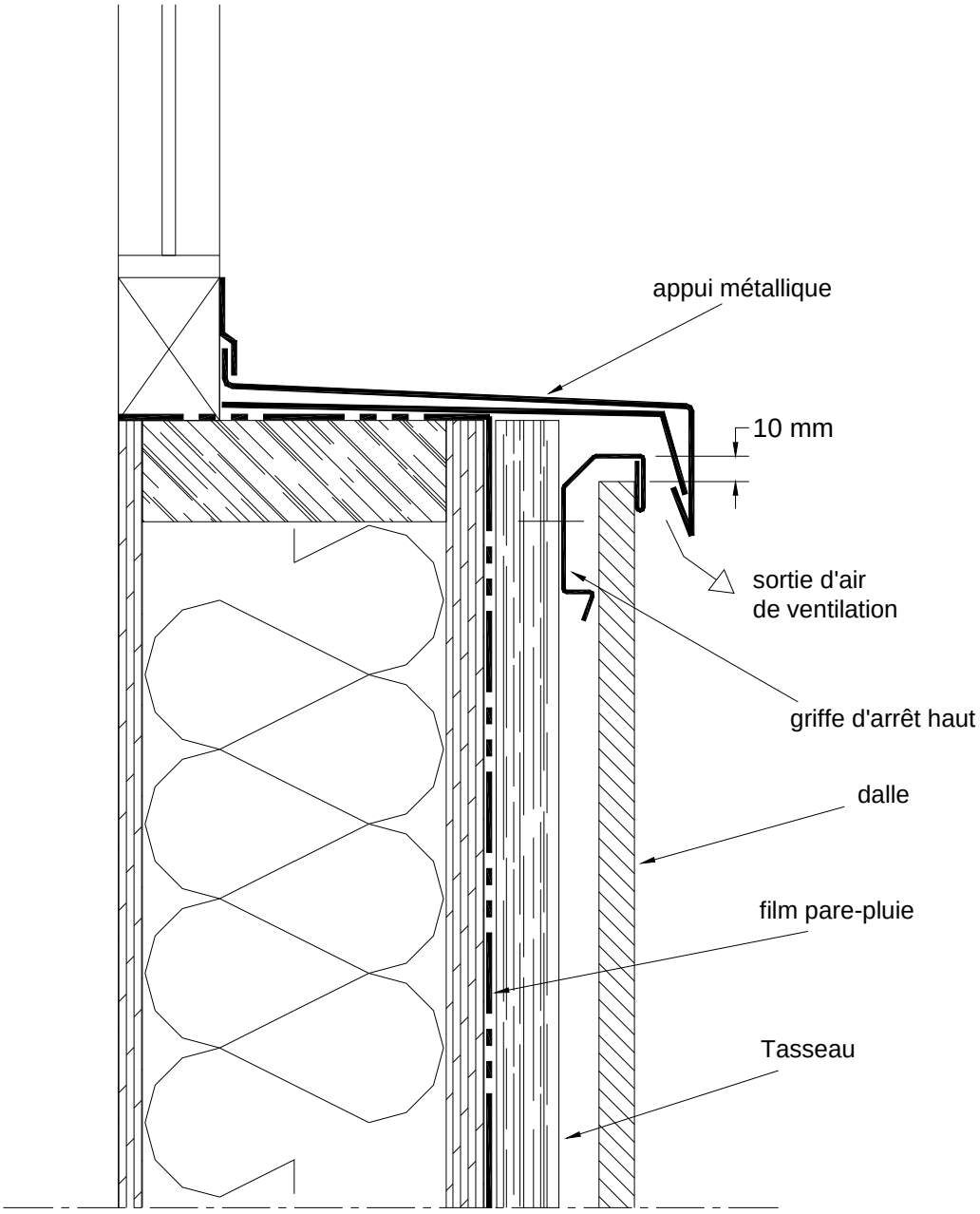


Figure 44 – Coupe sur appui baie - Maisons à Ossature Bois

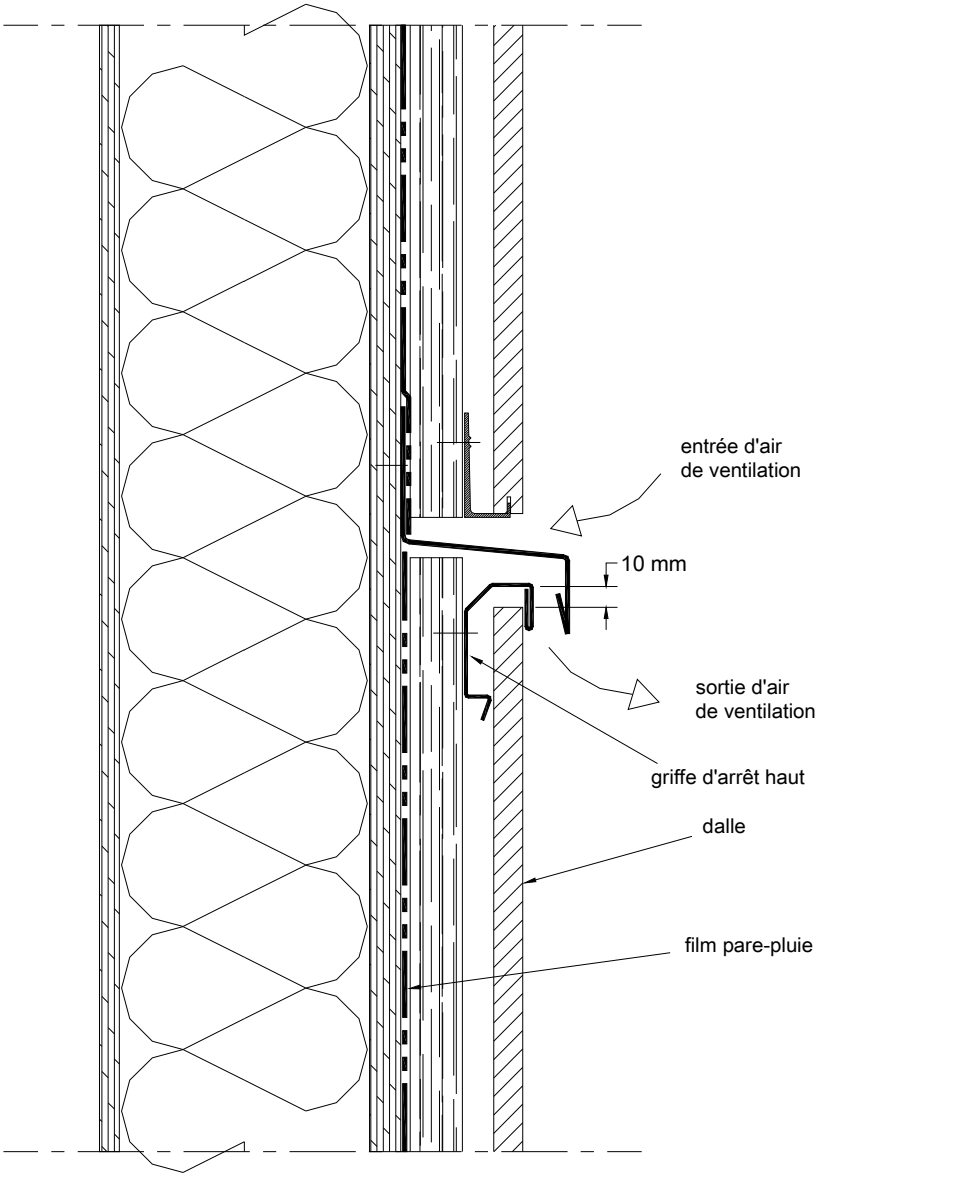


Figure 45 – Recoupement pare-pluie tous les 6 m (h) – Maisons et bâtiments à Ossature Bois

ANNEXE A

Pose du procédé CAREA RAINURE : ARDAL, ACANTHA, ARANDA en zones sismiques

A. Description

A1. Domaine d'emploi

Le système de bardage rapporté CAREA rainuré sur ossature aluminium en Pi peut être mis en œuvre sur des parois en béton, planes et verticales, d'ouvrages de classe A, B, C et D situés en zones sismiques Ia, Ib et II sous réserve de respecter les prescriptions ci-dessous énoncées et de justifier la résistance de l'ensemble dalles, fixations, rails aluminium et ossature, selon le guide technique « Stabilité en zones sismiques » (*Cahier du CSTB* 3533-V2).

A2. Assistance technique

La Société CAREA Façade apporte son assistance technique au maître d'œuvre lors de la conception et à l'entreprise de pose pour la mise en œuvre.

A3. Support

Le support doit être en béton banché conforme au DTU 23.1.

A4. Calepinage de la façade

La mise en œuvre du bardage rapporté CAREA Rainuré en zone sismique nécessite l'établissement d'un calepinage préalable à la pose. Il doit être réalisé de façon très précise.

L'ossature verticale doit être interrompue à chaque plancher donnant lieu à un joint horizontal de fractionnement selon la figure A5.

Le chevauchement d'une dalle de part et d'autre d'un plancher est interdit.

A4.1 Ossature métallique en Pi

L'ossature métallique est de conception librement dilatable conformément aux *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

Elle est située en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Elle est constituée des éléments décrits au § 3.212.

L'entraxe des montants verticaux est d'au plus 900 mm pour les dalles standard et doit être réduit à 600 mm pour l'utilisation des dalles spéciales en de rez-de-chaussée exposé. La réduction à 450 mm est nécessaire pour l'utilisation des dalles courantes en rez-de-chaussée exposé.

Fixation des étriers au support

La fixation des étriers (de longueur 100 mm) au gros œuvre est effectuée par chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001-partie 2 à 5 pour usage en béton fissuré (option 1 à 6) et respectant les recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour béton (amendement de décembre 2004 édité par le CISMA).

Les chevilles en acier inoxydable A4 minimum doivent être utilisées.

Les chevilles métalliques doivent présenter des résistances permettant de répondre aux sollicitations de traction et de cisaillement données aux tableaux de l'Annexe A :

- N° 5 à 7 pour les dalles ARDAL épaisseur 11 mm
- N° 8 à 10 pour les dalles ACANTHA épaisseur 14 mm
- N° 11 à 13 pour les dalles ACANTHA Structuré épaisseur 16 mm
- N° 14 pour les dalles ARMADA épaisseur 21 mm

Fixation aux pattes

Ces fixations sont réalisées au moyen de vis autoperceuses inox Ø 5,5 X 25 mm (P_K selon NF P 30-310 dans aluminium 25/10ème mm : 354 daN) en respectant les prescriptions des *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

L'épaisseur du profilé support au droit de la fixation sera d'au moins 25/10ème mm.

Les trous Ø 8 mm prévus en âme de profilé pour l'égouttement des eaux d'infiltration accidentelles ne sont pas prépercés, mais devront être percés lors de la pose en milieu de portée entre ossature verticale.

Afin de limiter les phénomènes de reptation de dalles, on veillera d'une part à utiliser les cales d'écartement, et d'autre part à bloquer les dalles en extrémités d'angles ou de rangées. Ce blocage sera réalisé selon la figure 17b en mettant en œuvre une goupille de blocage. On doit également disposer du mastic-colle PU type Sikaflex 11 FC dans la rainure des dalles d'extrémité.

A4.2 Joint vertical de dilatation (*cf. fig. A4*)

Au droit d'un joint vertical de dilatation du gros-œuvre, est prévu un joint vertical de fractionnement du revêtement de façade. De part et d'autre de ce joint, les lisses d'une même rangée seront interrompues avec un joint ouvert de largeur supérieure ou égale au joint du gros œuvre, chaque segment de lisse en regard ayant sa fixation propre.

A4.3 Pose du système

La pose s'effectue à l'avancement de bas en haut, par rangées horizontales successives à joints verticaux décalés ou filants en suivant les principes décrits au § 8.3.

A4.4 Pose des éléments spéciaux pour rez-de-chaussée (ARMADA)

La mise en œuvre ne diffère pas de celle des dalles standard et s'effectue sur profilés 202.28.

L'entraxe des profilés verticaux réglé à 600 mm permet l'utilisation des dalles ép. 21 mm.

A4.5 Pose spéciale à rez-de-chaussée *(cf. fig. 15 et 15bis)*

A rez-de-chaussée, il est normalement prévu, lorsque ce rez-de-chaussée est considéré comme exposé aux risques de chocs, de :

- Ramener l'entraxe des profilés porteurs verticaux à 450 mm sur ossature métallique.
- Intercaler entre les lisses d'accrochage des omégas suivant méthode décrite au § 8.43.

A4.6 Points singuliers

Les figures A1 à A4 constituent un catalogue d'exemples de solutions pour le traitement des points singuliers en zones sismiques.

En cas de découpe horizontale cachée des plaques (arrivée sous acrotère, arrivée sous appui de baie …), la rive recoupée est fixée par fixations traversantes (*cf. fig. 34*) constituées de vis en acier inoxydable A4 ayant une résistance caractéristique P_K d'assemblage égale à 250 daN. Les têtes de fixations seront cachées (à l'aide du kit de mastic proposé par CAREA FACADE) ou non selon le souhait du maître d'œuvre.

La tête des fixations est cachée par des profilés d'habillage correspondants (bavette d'acrotère, pièce d'appui de baie,…), et le trou de passage dans la plaque est prépercé sur chantier à la mèche au carbure de tungstène. La distance minimum au bord de la dalle des fixations est de 30 mm et l'entraxe maximum des fixations de 400 mm.

La fixation traversante précédemment décrite peut être remplacée par une fixation pincée, et assurée par un façonné métallique en tôle d'aluminium anodisé ou prélaqué fixé sur l'ossature verticale.

Un joint ouvert de 10 mm sera ménagé entre tête de dalle et façonné pour tenir compte de la mise en place de la dalle.

Un compartimentage de la lame d'air devra être mis en angle des façades adjacentes. En effet, pour éviter qu'un appel d'air s'établisse entre la lame d'air horizontalement continu entre dalles et montants de deux façades opposées, respectivement exposées au vent et sous le vent, il est prévu, au niveau des angles de façade, un cloisonnement vertical en tôle galvanisée au moins Z 275, séparant sur toute la hauteur du bardage les lames d'air adjacentes (*cf. fig. A1 à A3*).

A4.7 Dalles de remplacement

Le remplacement des dalles doit se faire systématiquement avec fixation traversante selon la figure 34. La dalle accidentée étant déposée, on lui substitue la dalle de remplacement. Après présentation, la dalle est percée en rive haute au droit des montants qu'elle recouvre.

La tête de fixations traversantes peut être cachée par masticage.

B. Résultats expérimentaux

- Stabilité en zones sismiques :
  - Rapport du CSTB n° ES552 05 1231 janvier 06
  - Rapport du CSTB n° EEM 07 26006671-1 avril 07
  - Notes de calcul CAREA FACADE S11 à S21 révisées du 25/06/2010

Tableaux et figures de l'ANNEXE A

Tableau A1 - Dalles ARDAL ép. 11 mm masse surfacique = 26kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 600 mm pour utilisation des dalles épaisseur 11 mm en parties courantes

Dalles Ep. 11mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	77	90	102	Ia	85	102	119	Ia	66	74	81
	Ib	90	102	115	Ib	102	119	136	Ib	74	81	89
	II	115	128	141	II	136	153	170	II	89	97	104
Sollicitation en cisaillement V	Ia	25	25	25	Ia	26	28	29	Ia	33	37	40
	Ib	25	25	25	Ib	28	29	32	Ib	37	40	44
	II	25	25	25	II	32	34	36	II	44	48	52

Tableau A2 - Dalles ARDAL ép. 11 mm masse surfacique = 26kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 450 mm pour utilisation des dalles épaisseur 11 mm en rez de chaussée

dalles ép. 11mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	58	67	77	Ia	64	77	89	Ia	50	55	61
	Ib	67	77	87	Ib	77	89	102	Ib	55	61	67
	II	87	96	106	II	102	115	128	II	67	73	78
Sollicitation en cisaillement V	Ia	19	19	19	Ia	20	21	22	Ia	25	27	30
	Ib	19	19	19	Ib	21	22	24	Ib	27	30	33
	II	19	19	19	II	24	25	27	II	33	36	39

Tableau A3 - Dalles ARDAL ép. 11 mm masse surfacique = 26 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 900 mm pour utilisation des dalles épaisseur 11 mm en parties courantes

dalles ép. 11mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	115	134	154	Ia	128	153	179	Ia	99	111	122
	Ib	134	154	173	Ib	153	179	204	Ib	111	122	134
	II	173	192	212	II	204	230	255	II	134	145	156
Sollicitation en cisaillement V	Ia	38	38	38	Ia	40	42	44	Ia	49	55	60
	Ib	38	38	38	Ib	42	44	47	Ib	55	60	66
	II	38	38	38	II	47	51	55	II	66	72	77

Tableau A4 - Dalles ACANTHA ép. 14 mm masse surfacique 36 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 600 mm pour utilisation des dalles épaisseur 14 mm en parties courantes

dalles ép. 14mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	104	122	139	Ia	115	139	162	Ia	90	100	110
	Ib	122	139	156	Ib	139	162	185	Ib	100	110	121
	II	156	174	191	II	185	208	231	II	121	131	141
Sollicitation en cisaillement V	Ia	34	34	34	Ia	36	38	40	Ia	44	50	55
	Ib	34	34	34	Ib	38	40	43	Ib	50	55	60
	II	34	34	34	II	43	46	49	II	60	65	70

Tableau A5 - Dalles ACANTHA ép. 14 mm masse surfacique 36 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 450 mm pour utilisation des dalles épaisseur 14 mm en rez de chaussée

dalles ép. 14mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	78	91	104	Ia	87	104	121	Ia	67	75	83
	Ib	91	104	117	Ib	104	121	139	Ib	75	83	91
	II	117	130	143	II	139	156	173	II	91	98	106
Sollicitation en cisaillement V	Ia	26	26	26	Ia	27	28	30	Ia	33	37	41
	Ib	26	26	26	Ib	28	30	32	Ib	37	41	45
	II	26	26	26	II	32	34	37	II	45	49	52

Tableau A6 - Dalles ACANTHA ép. 14 mm masse surfacique 36 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 900 mm pour utilisation des dalles épaisseur 14 mm en parties courantes

Dalles ép. 14mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	156	182	208	Ia	173	208	242	Ia	135	150	166
	Ib	182	208	235	Ib	208	242	277	Ib	150	166	181
	II	235	261	287	II	277	312	346	II	181	197	212
Sollicitation en cisaillement V	Ia	51	51	51	Ia	54	56	60	Ia	67	74	82
	Ib	51	51	51	Ib	56	60	64	Ib	74	82	90
	II	51	51	51	II	64	69	74	II	90	97	105

Tableau A7 - Dalles ACANTHA Structuré ép. 16 mm masse surfacique 39 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 600 mm pour utilisation des dalles épaisseur 16 mm en parties courantes

dalles ép. 16mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	112	131	150	Ia	125	149	174	Ia	97	108	119
	Ib	131	150	169	Ib	149	174	199	Ib	108	119	130
	II	169	187	206	II	199	224	249	II	130	141	153
Sollicitation en cisaillement V	Ia	37	37	37	Ia	39	40	43	Ia	48	53	59
	Ib	37	37	37	Ib	40	43	46	Ib	53	59	64
	II	37	37	37	II	46	50	53	II	64	70	75

Tableau A8 - Dalles ACANTHA Structuré ép. 16 mm masse surfacique 39 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 450 mm pour utilisation des dalles épaisseur 16 mm en rez de chaussée

dalles ép. 16mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	84	98	112	Ia	93	112	131	Ia	73	81	89
	Ib	98	112	127	Ib	112	131	149	Ib	81	89	98
	II	127	141	155	II	149	168	187	II	98	106	114
Sollicitation en cisaillement V	Ia	28	28	28	Ia	29	30	32	Ia	36	40	44
	Ib	28	28	28	Ib	30	32	35	Ib	40	44	48
	II	28	28	28	II	35	37	40	II	48	52	57

Tableau A9 - Dalles ACANTHA Structuré ép. 16 mm masse surfacique 39 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 900 mm pour utilisation des dalles épaisseur 16 mm en parties courantes

dalles ép. 16mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	169	197	225	Ia	187	224	261	Ia	145	162	179
	Ib	197	225	253	Ib	224	261	299	Ib	162	179	195
	II	253	281	309	II	299	336	373	II	195	212	229
Sollicitation en cisaillement V	Ia	55	55	55	Ia	58	61	65	Ia	72	80	88
	Ib	55	55	55	Ib	61	65	69	Ib	80	88	97
	II	55	55	55	II	69	74	80	II	97	105	113

Tableau A10 - Dalles ARMADA ép. 21 mm masse surfacique 50 kg/m²

Sollicitation combinée en traction - cisaillement (en daN) appliquée à la cheville métallique
Montants verticaux longueur 3 mètres maintenus par 1 point fixe de 100 et 3 points coulissants
entraxe des montants verticaux 600 mm pour utilisation des éléments spéciaux pour rez-de-chaussée

dalles ép. 21mm	Plan perpendiculaire à la façade				Plan parallèle à la façade				Direction verticale			
	ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment			ZONE	classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N	Ia	143	167	191	Ia	158	190	222	Ia	123	137	152
	Ib	167	191	215	Ib	190	222	253	Ib	137	152	166
	II	215	238	262	II	253	285	317	II	166	180	194
Sollicitation en cisaillement V	Ia	47	47	47	Ia	49	52	55	Ia	61	68	75
	Ib	47	47	47	Ib	52	55	59	Ib	68	75	82
	II	47	47	47	II	59	63	68	II	82	89	96

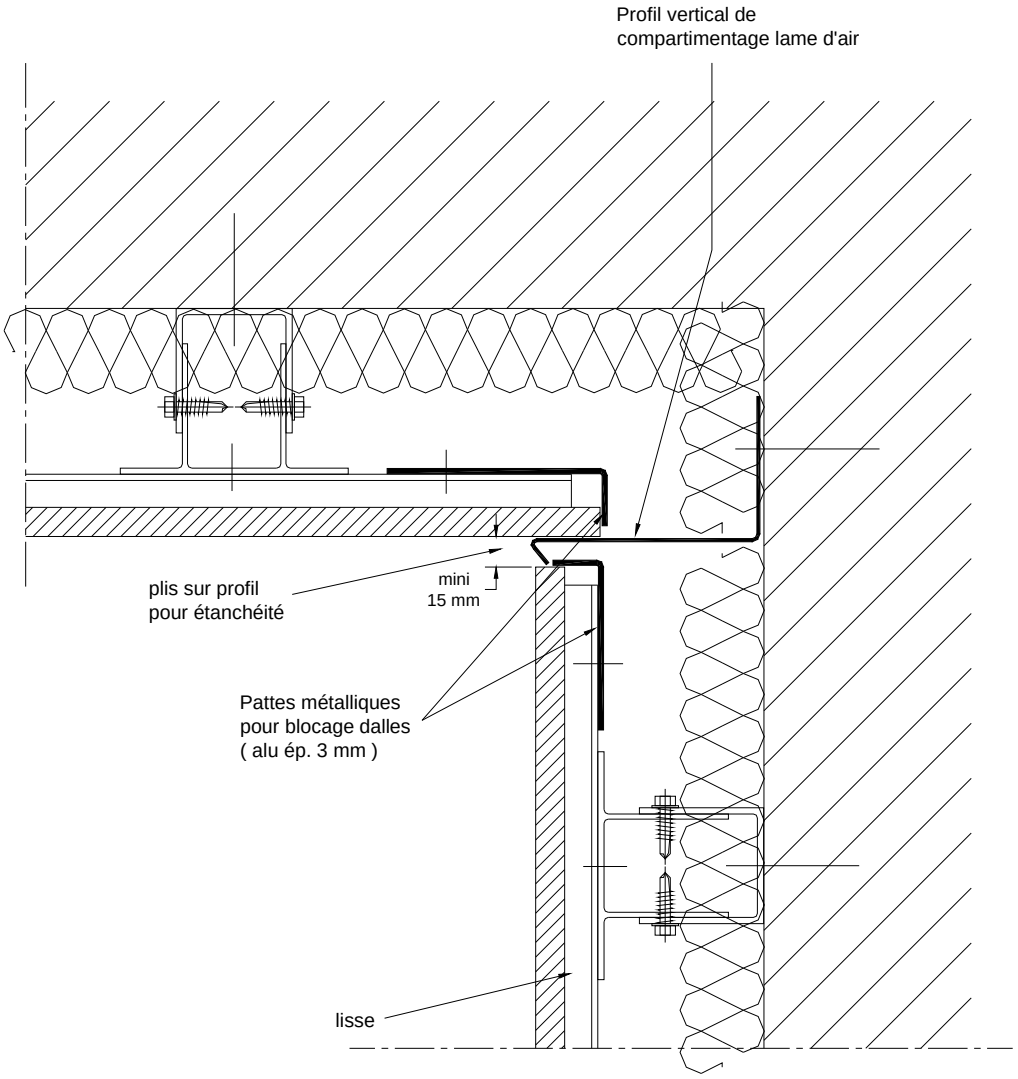


Figure A1 – Angle rentrant avec dalles en butée
Pose en zones sismiques

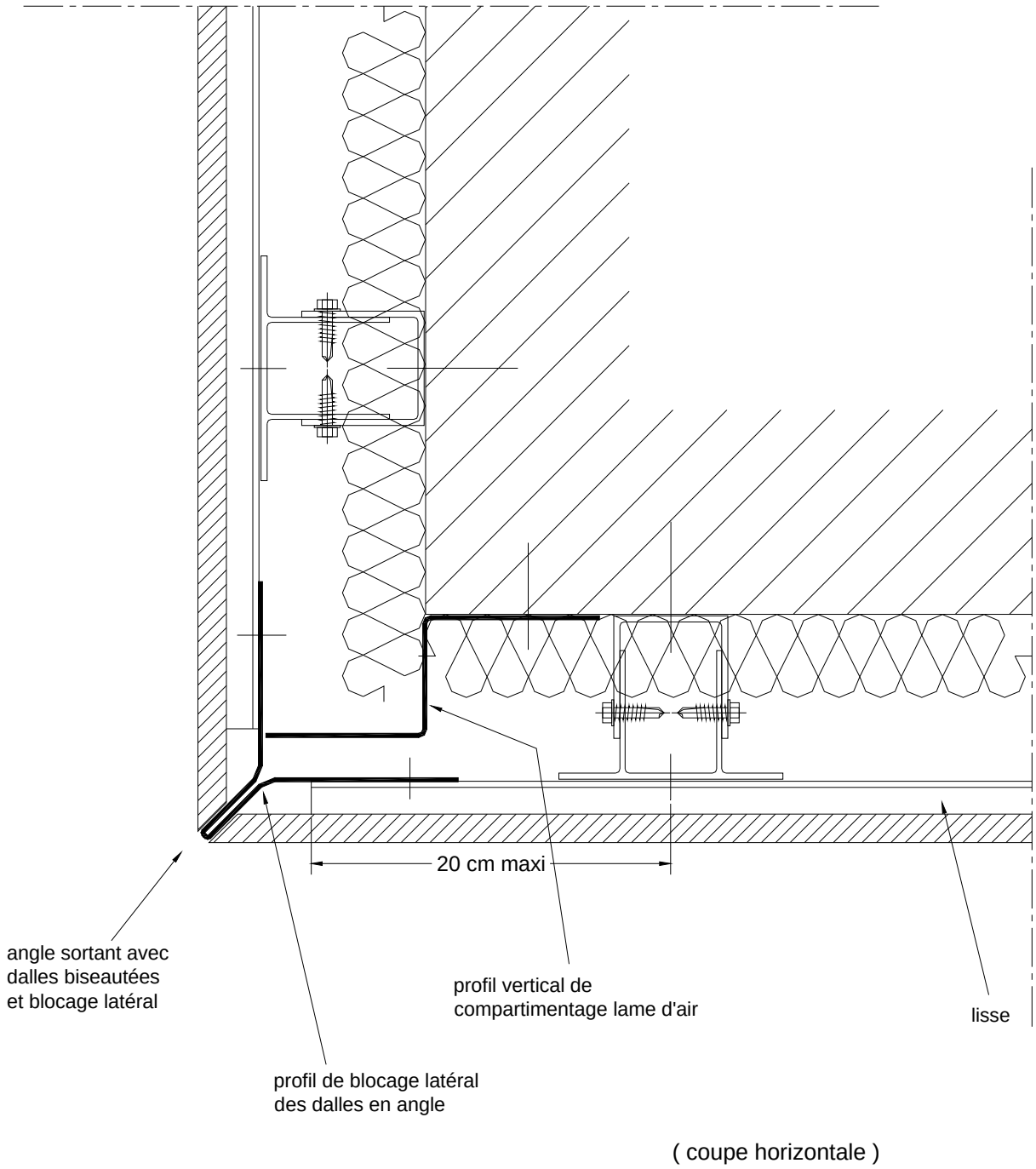


Figure A2 – Angle sortant avec dalles biseautées et profil métallique
Pose en zones sismiques

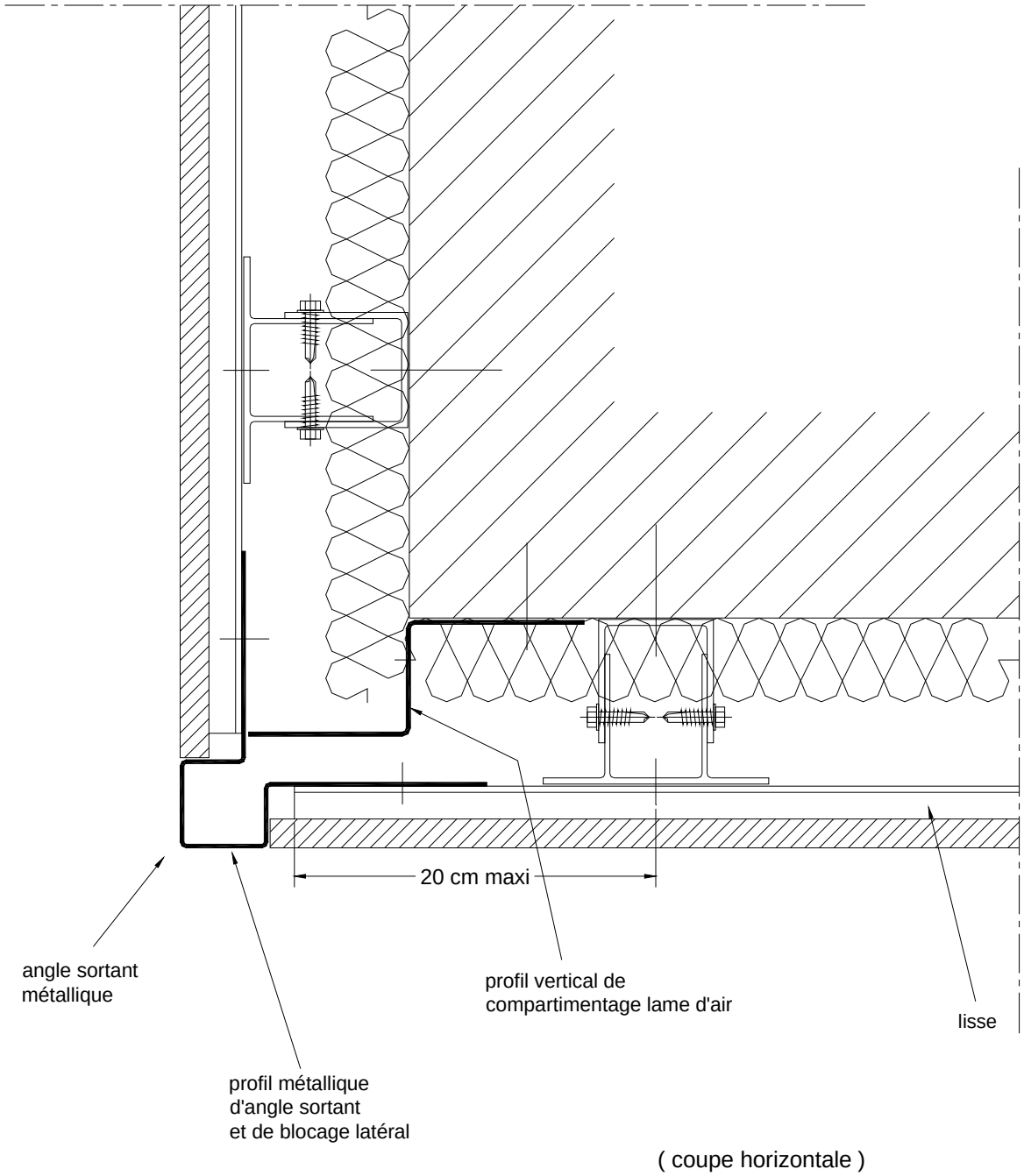
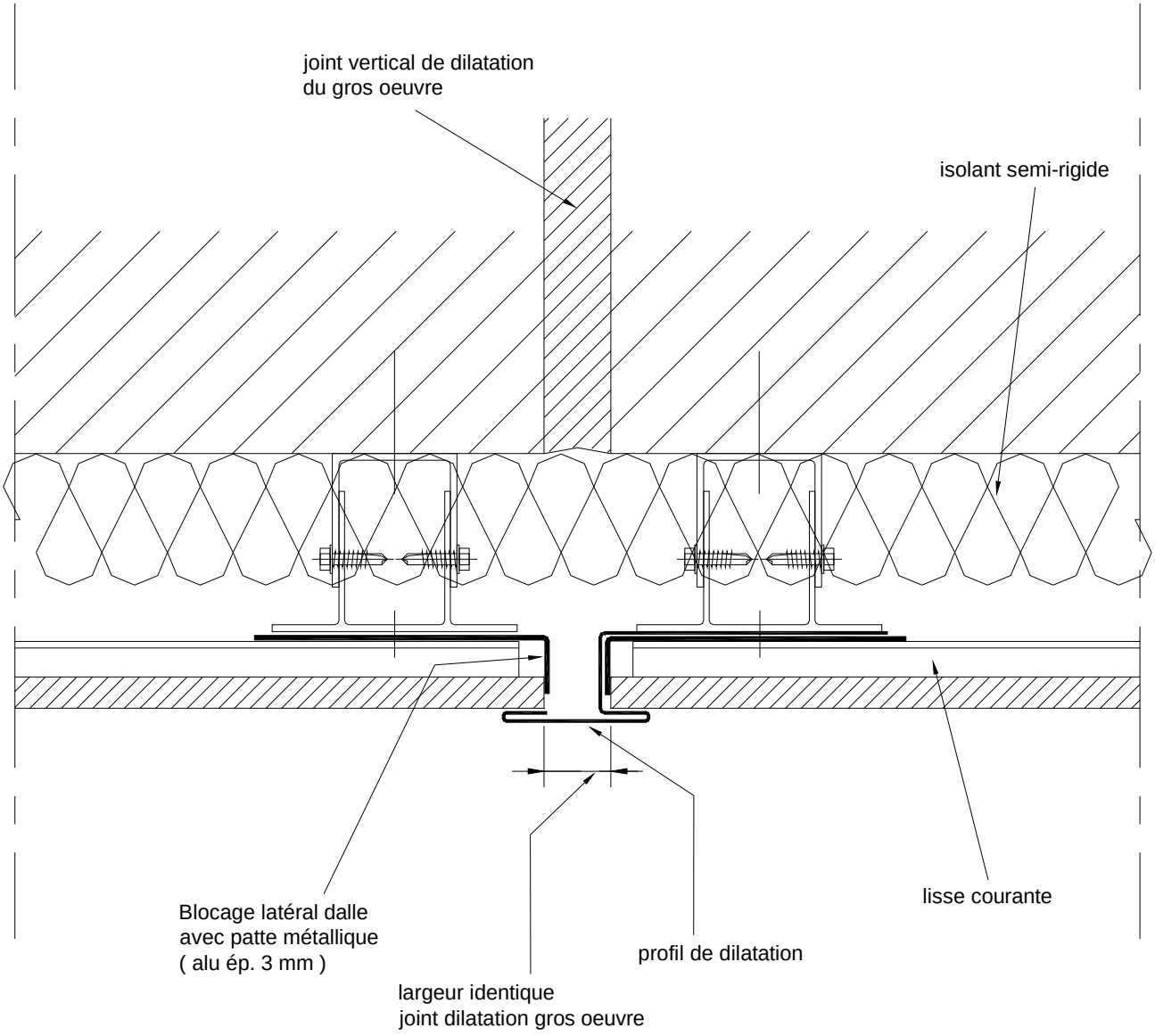


Figure A3 – Angle sortant métallique avec dalles en butée
Pose en zones sismiques



(coupe horizontale)

Figure A4 – Joint vertical de dilatation
Pose en zones sismiques

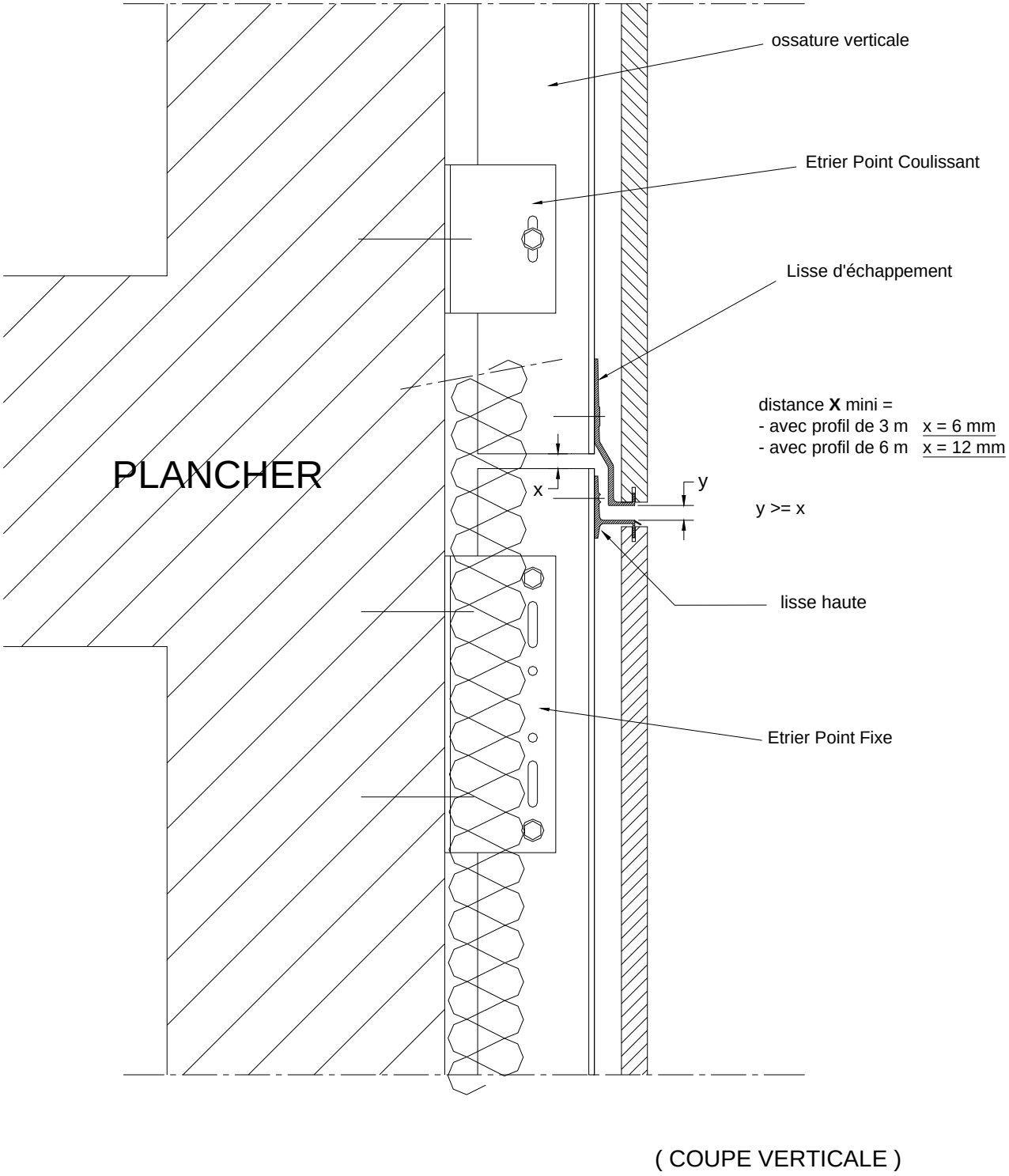


Figure A5 – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature
Cas avec lisse d'échappement
Pose en zones sismiques

Le traitement des joints horizontaux des figures 30 et 31 du Dossier Technique sont également applicables en zones sismiques